Anatomie und Physiologie

der

Centralgebilde

des

Nervensystems

von

Dr. *F. J. Julius Wilbrand*,

außerordentlicher Professor und Prosektor bei der medicinischen Fakultät
der Ludewigsuniversität zu Giessen.

Mit einer Steindrucktafel.

Giessen, 1840.

J. Ricker'sche Buchhandlung.

KING'S COLLEGE LONDON

Seinem

theuren Vater und Lehrer

Dr. Johann Bernhard Wilbrand

der

dankbare Sohn.

Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/b21301700

Vorwort.

Das wahre Ziel jedes Strebens im Gebiete der Physiologie kann wohl nur dahin gerichtet sein, die Gesetze zu erforschen, nach denen sich das Leben in der Erscheinung offenbart. Physiologische Ansichten haben jedoch nur dann Werth, wenn sie sich auf Thatsachen stützen; um aber Thatsachen gehörig würdigen zu können, ist eine genaue Kenntnifs der Körperwelt nothwendig.

Von jeher waren die Bemühungen der Physiologen auf genaue Kenntnifs der Anatomie des thierischen und menschlichen Körpers gerichtet; allein bis in die neuesten Zeiten sind die verschiedensten, oft einander gradezu widersprechendsten Ansichten geltend geworden. Unter allen Gebilden des thierischen und menschlichen Körpers war es aber das gesammte Nervensystem, welches den Untersuchenden ein weites Feld zum Forschen darbot, da es einen grofsen Zeitaufwand und viele

Gewandheit erfodert, diese Gebilde bei der Leiche zu untersuchen, und dazu noch einzelne, bei der Leiche gefundene Thatsachen, auf das lebende Thier zurückbezogen, zu Trugschlüssen Veranlassung gaben. Man mufste defshalb zuerst die anatomischen Veränderungen, welche in Folge des Todes entstanden, zu erforschen streben.

Ueber die Anatomie des Nervensystems, namentlich des Centralnervensystems, herrschen selbst jetzt noch die verschiedensten Ansichten. Um hier zu einiger Klarheit zu gelangen, mufs unabhängig von einander, von Verschiedenen untersucht, und von den gefundenen Resultaten treue Rechenschaft abgelegt werden. In dieser Absicht übergebe ich diese Ausarbeitung der Oeffentlichkeit, da ich viele Jahre lang alle mir zu Gebote stehende Zeit anatomischen Untersuchungen des Gehirns und Rückenmarks widmete, um eine treffliche Präparatenreihe meines Lehrers und Vorgängers, des verstorbenen Professors und Prosektors Dr. *Wernekinck*, zu vervollständigen.

Giessen, im December 1839.

Dr. *Julius Wilbrand.*

Inhaltsverzeichnifs.

Seite

Einleitung 1

Vom Nervensysteme überhaupt 9

Vom peripherischen Nervensysteme im Allgemeinen . . 14

Vom centralen Nervensysteme insbesondere 20

A. Von den Hüllen des centralen Nervensystems . 20

I. Von den knöchernen Hüllen des centralen Nervensystems 23

II. Von den häutigen Hüllen des centralen Nervensystems . 27

a. Harte Hirnhaut, dura Mater 28

b. Weiche Hirnhaut, pia Mater 37

c. Spinnwebenhaut, Arachnoidea 38

B. Topographie des Centralnervensystems . . . 39

I. Topographie des Rückenmarks 39

II. Topographie des Gehirns 50

a. Vom Hirnstamme 51

1. Verlängertes Mark, Medulla oblongata 52

2. Varolsbrücke, Pons Varolii s. Protuberantia annularis 61

3. Vierhügelgebilde, Corpora quadrigemina 62

4. Stiele des grofsen Gehirns, Pedunculi cerebri 66

5. Sehhügel, Colliculi s. Thalami nervorum opticorum . . 69

6. Streifenhügel, Corpora striata 74

7. Wurzeln der Gehirnnerven 77

Seite

b. Vom kleinen Gehirne 83

c. Vom grofsen Gehirne 92

III. Von den Gefäfsen des Gehirns und Rückenmarks . . . 103

C. Von der innern Struktur des Centralnervensystems 110

D. Entwicklungsgeschichte des Centralnervensystems vom Menschen, verglichen mit dem Centralnervensysteme der Wirbelthiere 158

Schlufsbemerkungen 176

Einleitung.

Materie ist die Allgemeinbezeichnung für alles stoffig Vorhandene. Körper aber nennen wir jedes im Raume begrenzte materielle Sein.

Die erste Bedingung zum Sein eines Körpers ist ein bestimmter Körper zu bleiben. Dieses Bestreben, in so fern es bei Statt findender Einwirkung auf den Körper sich ausspricht, bezeichnen wir mit Kraft. Die Kräfte der Körper äufsern sich durch Veränderung in dem materiell Bestehenden.

Unter Individuum (Einzelwesen) verstehen wir ein durch sein Einwirken auf die Materie sich körperlich darstellendes Selbst. Das Stattfinden von Selbstverkörperung bezeichnen wir mit Leben. In den Lebensäufserungen der Individuen erscheint die sich in der Verkörperung aussprechende Kraft als Selbständigkeitsbestreben.

Bei den Individuen, die wir unter dem Begriffe Thier auffassen, charakterisirt sich die Selbstverkörperung durch ein beständiges Einwirken auf die Materie, sowohl des eignen Körpers als der Aufsenwelt, so dafs sie unter beständigem Stoffwechsel Statt findet, es offenbart sich aber hierbei das Selbständigkeitsbestreben

durch Reproduktion, Bewegung und Wahrnehmung, und spricht sich durch Stoffumwandlung, Gestaltveränderung und Bewusstsein aus. In so fern diese dreifache Erscheinung des Selbständigkeitsbestrebens in den Lebensäufserungen nachweisbar ist, pflegt man auch wohl von drei Grundfaktoren des thierischen Lebens zu reden.

Die verschiedenen Lebensäufserungen finden Statt durch einzelne Körpertheile, an welche bestimmte Verrichtungen geknüpft sind. Ein Körpertheil, dem überhaupt eine eigenthümliche Verrichtung zukommt, nennt man Organ. Das ganze Thierreich in's Auge gefafst, bietet aber eine Reihe, ihren verschiedenen Lebensäufserungen zu Folge, sich mannigfaltig in Organe entwickelt zeigender Individuen. Durch die Verrichtungen der einzelnen Organe sind jedoch bei jedem Thiere die drei Seiten des Selbständigkeitsbestrebens sehr bestimmt ausgesprochen, wefshalb man auch Organe der Reproduktion, Bewegung und Wahrnehmung unterscheidet.

Die Stoffumwandlung ist je nach den einzelnen Gebilden bald rascher, bald weniger rasch, giebt sich aber, von den einzelnen Körpertheilen aus betrachtet, nach zweifacher Richtung kund: Umwandlung fremder Stoffbestände zu denen des Körpergebildes, Umwandlung des Stoffs des Körpergebildes zu fremden. In Bezug auf die Aufsenwelt erscheint die Reproduktion, diesen Richtungen zu Folge, als Stoffaufnahme und Stoffabgabe. — Die reproduktiven Organe sind es, deren Verrichtungen in einer beständigen Metamorphosirung der verschiedenen Stoffe, theils dem Körper ursprünglich fremder, theils eigner bestehen, um sie einerseits zu

weiterer Umgestaltung zu den einzelnen Körpergebilden selbst tauglich zu machen, anderseits auch wieder nach aufsen abzugeben; wefshalb Stoffaufnahme und Stoffabgabe durch sie vermittelt wird.

Stoffwechsel ohne Bewegung ist nicht denkbar, wefshalb auch mit dem Stoffwechsel beständige Bewegung in allen Körpergebilden Statt findet. Je rascher dabei die Stoffumwandlung in einem Gebilde sich äufsert, desto auffallender auch Bewegung in demselben.

Gestaltveränderung ohne Stoffzunahme oder Stoffabnahme findet ebenfalls nach zwei Richtungen Statt. Sie sind Zusammenziehung und Ausdehnung. — Alle Gebilde, durch welche die Mechanik in den Lebensäufserungen bewerkstelligt wird, gehören zu den Gebilden des Faktors der Bewegung, wefshalb man auch diejenigen Organe Bewegungsorgane nennt, durch welche die Ortsveränderung Statt findet.

Jede körperliche Veränderung, welche in Folge einer Statt gehabten Einwirkung zum Bewufstsein gelangt, bezeichnen wir mit Empfindung. Jede mit Bewufstsein Statt findende Einwirkung zu einer körperlichen Veränderung mit Willkühr. Empfindung und Willkühr treten in den Lebensäufserungen der Thiere entschieden genug hervor.

Die ganze Thierwelt bis zum Menschen hin verfolgt, bietet in den sogenannten wirbellosen Thieren eine gröfsere Thiergruppe dar, in welcher sich in allen Lebensäufserungen offenbar ein Vorherrschen aller reproduktiven Funktionen ausspricht. Reproduktive Organe finden sich bei ihnen in höchst mannigfaltiger Herausbildung und Entwicklung begriffen. Bewegungs-

und Wahrnehmungsorgane sind zwar ebenfalls vorhanden, den reproduktiven Organen in ihrer Entwicklung aber weit nachstehend, gewifsermafsen nur zum Dienste reproduktiver Verrichtungen bestimmt. — Bei Fischen und Amphibien zeigen die einzelnen reproduktiven Organe eine in sich vollkommnere Entwicklung als bei der vorigen Thiergruppe. In die Augen fallend ist es aber, wie bei ihnen, im Vergleich zur vorigen Thiergruppe, vorzugsweise die verschiedenen Organe der Bewegung sich in Herausbildung und weit selbständiger Entwicklung begriffen darstellen. Die Organe der Wahrnehmung zeigen sich dagegen, in Vergleich zu denen der folgenden Thiergruppe, gewifsermafsen noch im Embryozustande. — Bei Vögeln und Säugethieren spricht sich in den Lebensäufserungen in Vergleich zu allen übrigen Thieren unverkennbar ein entschiedenes Hervortreten der Wahrnehmungsfunktionen aus. Alle Organe charakterisiren sich durch eine selbständigere ihnen eigenthümlich zukommende Verrichtung, die auch in der vollkommnern Entwicklung sich wieder kund giebt. Die Organe der Wahrnehmung sind es aber, die in Bezug auf die frühern Thierklassen vorzugsweise herausgebildet sich darstellen.

Entschiedeneres Hervortreten der Wahrnehmung findet sich durch die Lebensäufserungen ausgesprochen. Findet auch Willkühr in denselben Statt, so ist doch nur beim Menschen diese Willkühr eine freie; so dafs der Mensch allein unter der ganzen Thierwelt sogar über seine körperliche Existenz frei gebietet. Beim Menschen allein ist es aber auch der Fall, dafs Harmonie der drei Faktoren sich in den Lebensäufserungen

ausgesprochen findet. Harmonie in dem Hervortreten der drei Seiten des Selbständigkeitsbestrebens wird aber nothwendig bedingt durch ein gleichmäfsiges Geltendgewordensein der Wahrnehmung zur Bewegung und Reproduktion. Dieses bedingt aber auch ein Steigern des Bewufstseins zum Selbstbewufstsein. Die Möglichkeit zum Selbstbewufstsein zu gelangen, charakterisirt aber grade den Menschen. Erwachtes Selbstbewufstsein giebt sich in den Lebensäufserungen kund, indem es durch Freiheit im Willen sich ausspricht.

Durch die Verrichtungen der Sinnorgane nehmen die Thiere an der Aufsenwelt und dem Verhalten des Körpers zu derselben Theil, ohne die Aufsenwelt als solche zu vernichten, wie dieses bei der Reproduktion Statt findet. Dieses Theilnehmen besteht aber in einem selbständigen Erschaffen von Bildern, analog dem Verhalten der Aufsenwelt und unseres Körpers zu derselben. Es hängt darum auch nur von der individuellen Stimmung des Organismus oder des Sinnorgans ab, ob das Bild richtig oder falsch erschaffen wird, worauf auch die sogenannten Sinnestäuschungen beruhen. Durch diese Verrichtungen bestimmen die Sinnorgane die Verhältnisse zwischen dem Körper und der Aufsenwelt, und geben so den Grund des Erwachens zum Selbstbewufstsein ab. Sie können es jedoch nur dann, wenn der Faktor der Wahrnehmung ebenso wie die übrigen geltend geworden ist, um zu dem Unterschiede des Selbst und der Aufsenwelt zu führen. Einzelne Sinnorgane können ihre Funktionen nicht verrichten, und das Selbstbewufstsein kommt doch zum Erwachen. Mit der Steigerung des Faktors der Wahrnehmung geht aber höhere körper-

liche Ausbildung der Sinnorgane Hand in Hand. Sind zwar einzelne Sinne bei Thieren schärfer als beim Menschen, so liegt dieses bei letzterem zum Theil in dem Mangel an Übung; bei keinem Thiere findet aber, bei möglichst hoher Ausbildung einzelner Sinnorgane, diese harmonische Übereinstimmung in den Thätigkeiten sämmtlicher Sinnorgane Statt, wie beim Menschen.

Die Organe, welchen die Bewegung als Hauptverrichtung zukommt, sind die Muskeln. Wir sehen die lebenden Muskeln in einer beständigen Thätigkeit begriffen, welche sich durch Ausdehnung und Zusammenziehung kund giebt. Aufser dieser unwillkührlichen Thätigkeit vermögen wir aber auch viele Muskeln einer willkührlichen Bewegung unterzuordnen, so dafs sogar Stoffaufnahme, Stoffabgabe und Sinnesfunktionen durch diese willkürliche Thätigkeit einzelner Muskeln mit bedingt werden. Je höher das Bewufstsein sich gesteigert hat, je freier defshalb der Wille ist, desto ungebundener auch die Bewegung. Die Fertigkeit der menschlichen Hand erlangt kein Thier.

Die Körpertheile in welchen die Wahrnehmung am auffallendsten hervortritt, sind die nervenreichsten. Im Gehirn und Rückenmark (in umfassender Bezeichnung: Centralnervensystem) koncentriren sich alle Nerven. Trennung einzelner Nerven von demselben hebt das Wahrnehmungsvermögen in dem Körpertheile auf, in welchem sich grade diese Nerven verbreiteten. Die Nerven erscheinen uns darum als Leitungsorgane, welche Empfindungen und Willkühr vermitteln.

Von den vielen Autoren neuerer Zeit, welche sich specieller mit den Untersuchungen über das Nerven-

system beschäftigten, worunter die Namen *Bell, Panizza, Bellingeri, Mayer, Arnold, Rapp, Emmert, Bergmann, Burdach, Valentin, Johannes Müller, Flourens, Retzius, Ehrenberg, Purkinje, Remak* u. s. w. glänzen, erlaube ich mir folgende Schriften anzuführen:

Versuche und Untersuchungen über die Eigenschaften und Verrichtungen des Nervensystems bei Thieren mit Rückenwirbeln von *P. Flourens*. Aus dem Französischen übersetzt von Dr. *G. W. Becker*. Leipzig 1824.

Karl Bell's physiologische und pathologische Untersuchungen des Nervensystems. Aus dem Englischen übersetzt von *Moritz Heinrich Romberg*. Berlin Stuhrsche Buchhandlung 1832.

Die Verrichtungen des 5ten Hirnnervenpaars von *Wilhelm Rapp*. Leipzig bei Vofs 1832.

Über das Gehirn, das Rückenmark und die Nerven. Eine anatomisch-physiologische Untersuchung von Professor *Mayer* in Bonn. Acta Acad. Caes. Leop. Carol. Nat. Cur. Vol. XVI. P. II. Den 26sten Januar 1838.

Karl Franz Bellingeri. Anatomisch-physiologische Untersuchungen über das Rückenmark und seine Nerven. Deutsch bearbeitet von Dr. *Herrmann Kaulla*. Stuttgart 1833.

Versuche über die Verrichtungen der Nerven. Brief des Professor *Bartholomeo Panizza* an den Professor *Maurizio Bufalini*. Aus dem Italienischen übersetzt von *Karl Schmeemann* und bevorwortet von Dr. *Eisenmann*. Erlangen 1836.

Dr. *Friederich Carl Emmert*. Über die Endigungsweise der Nerven in den Muskeln. Bern 1836. Verlag von *C. A. Jenni*, Sohn.

Dr. *Ernst Burdach.* Beitrag zur mikroskopischen Anatomie der Nerven. Königsberg 1837. Verlag der Gebrüder Bornträger.

Observationes anatomicae et microscopicae de systematis nervosi structura: Auctore *Roberto Remak.* Berlin 1838.

Bemerkungen über den Bau des Hirns und Rückenmarks nebst Beiträgen zur Physiologie des zehnten und elften Hirnnerven, von Dr. *Friedrich Arnold.* Zürich 1838.

Friederici Arnoldi Tabulae anatomicae Fasc. I.

Vom Nervensysteme überhaupt.

Den vielen Untersuchungen neuerer Zeit zu Folge enthalten die in den verschiedenen Theilen des Körpers verbreiteten Nerven beim Lebenden eine helle durchsichtige dickliche Flüssigkeit, welche von häutigen Bildungen umgeben ist, die man in einer etwas zu umfassenden Bezeichnung Neurilem nennt. In der weitesten Bedeutung rechnet man zum Neurilem der Nerven nicht allein die nächsten Umhüllungen dieser Flüssigkeit, sondern auch Fortsetzungen verschiedener häutiger Umhüllungen des Central-Nervensystems, feinere Verzweigungen der Gefäfse und intermediäres Zellgewebe.

Eine von mehreren Physiologen namentlich von *Arnold* in seinen anatomisch-physiologischen Untersuchungen über das Auge des Menschen angeführte Thatsache: dafs die Retina (Ausbreitung des Sehnerven im Auge) bei frisch getödteten Thieren noch vollständig durchsichtig sei, habe ich bei einem Menschen, eine halbe Stunde nach dessen Hinrichtung durch das Schwerdt, ebenfalls wahrgenommen. Der Kopf fühlte sich noch lauwarm an, die Hornhaut zeigte sich noch nicht getrübt. Herausgenommen und aufgeschnitten war die Ausbreitung des Sehnerven im Auge so vollstän-

dig durchsichtig, dafs man sie erst deutlich gewahr wurde, als ich das Auge in kaltes Wasser tauchte, worauf sie erst undurchsichtig und weifs gefärbt erschien. Aehnliches führen die meisten Untersucher von andern Nerven ebenfalls an.

Die Centralgebilde des Nervensystems enthalten beim Lebenden ebenfalls eine helle durchsichtige dickliche Flüssigkeit, deren nächste festere Umgebung man auch wohl Neurilem nennt. Nach aufsen sind sie von mehrern häutigen Bildungen umgeben, welche Hirnhäute (Menynges) heifsen.

Mit dem Tode gerinnt diese im Gesammtnervensysteme sich findende Flüssigkeit, und bietet dann eigenthümliche Form und Farbe dar.

Die meisten Untersuchungen neuerer Zeit stimmen darin überein, dafs die, durch die Verschiedenheit des Gerinnens bewirkte, Form der einzelnen Elemente zu sehr von äusseren Verhältnissen bedingt werde, als dafs uns jetzt schon ein Rückschlufs auf hierdurch angedeutete innere Verschiedenheit erlaubt wäre. Thatsache ist aber: dafs diese bei der Leiche gefundene, durch das Gerinnen der Nervensubstanz entstandene, Formverschiedenheit beim Lebenden sich nicht so verhält.

Der Farbe nach unterscheidet man bei der Leiche im Gesammtnervensysteme weifse Partien und graue Partien. Die letztern haben auch an manchen Stellen eine mehr gelblich röthliche oder bräunlich röthliche Färbung. In den Centralgebilden des Nervensystems bezeichnet man diese verschieden gefärbt erscheinenden Partien mit Substanzen, und nennt dann die weifsen Partien: Marksubstanz (Substantia medullaris) die

grauen Partien: graue Substanz (Substantia cinerea).

Die Ansichten über die Ursache der Färbung der grauen Partien waren von jeher verschieden. Viele wollten sie nur dem gröfsern Reichthume der dort verbreiteten Gefäfse, so wie der Art ihrer Ausbreitung zuschreiben; andere der eigenthümlichen Art der Gerinnung der Nervenflüssigkeit, wodurch dann auch eine innere Verschiedenheit von der Marksubstanz angedeutet wäre; noch andere dem eigenthümlich sich verhaltenden Neurilem, dort abgelagerten Farbstoffen u. s. w. Dafs an manchen Stellen Pigmentablagerungen in den graulichen Partien vorkommen, läfst sich nicht läugnen.

Je früher nach dem Tode man das Nervensystem untersucht, desto entschiedener tritt der Farbenunterschied hervor; je länger man aber dasselbe in Branntwein oder Weingeist, zum Behufe der Aufbewahrung, hat liegen lassen, desto mehr verschwindet er. Nur an einigen Stellen im Gehirne, wo braunröthliches Pigment abgeschieden sich zeigt, wird dieses noch dunkler, und verleiht der grauen Substanz eine schwärzliche Farbe.

Wenn man ein Gehirn und Rückenmark in einem nicht zu starken Branntwein erhärtet, welcher längere Zeit in einem neuen eichenen Fasse gelegen hat, gelingt es den Unterschied der Färbung von Mark und grauer Substanz wieder herzustellen, wenn das Präparat längere Zeit in eine schwache Aetzkali-Auflösung gelegt wird. Bewahrt man auch später das Präparat in gutem Weingeist auf, so bleibt der Farbenunterschied doch immer längere Zeit. Hierauf fufsend habe ich mir eine,

durch Aetherauszug erhaltene, koncentrirte Gerbestoffauflösung bereiten lassen, Gehirnpräparate, die viele Jahre lang schon in Weingeist gelegen hatten, in diese mit destillirtem Wasser reichlich versetzte Gerbestoffauflösung gelegt, längere Zeit darin liegen lassen, darauf in eine schwache Aetzkali-Auflösung gelegt, und nach einiger Zeit auf der Oberfläche eine dunklere Färbung der Substantia cinerea erzielt.

Momentan läfst sich auch ein Farbenunterschied, namentlich beim Rückenmarke, wieder hervorrufen, wenn man ein Rückenmark, welches in nicht zu starkem Branntwein gelegen hat, einige Sekunden in warmem Wasser aufquellen läfst. Zur Untersuchung über die Ausbreitung des Neurilems eignet sich diese letzte Methode überhaupt gut, weil durch die Statt gefundene Resorption des warmen Wassers, da dieses auf die Nervensubstanz selbst wenig Einfluſs äufsert, das Neurilem dem Auge deutlicher entgegentritt. Macht man den Versuch mit dem Rückenmarke öfters, so zeichnet sich die Gegend, wo graue Substanz sich vorfindet, zuletzt durch eine gröfsere Weifse vor der Marksubstanz aus, was dort offenbar auf einen gröfsern Reichthum der nicht zur Nervensubstanz gehörigen Bildungen hinweist.

Von den chemischen Untersuchungen läfst sich nur das Allgemeine angeben, wie überhaupt von chemischen Untersuchungen der verschiedenen Theile des Körpers, da sie jedesmal etwas modificirt sich herausstellen. Aufserdem ist es kaum möglich, die einzelnen Theile anatomisch so darzustellen, dafs sie einer genauen chemischen Analyse unterworfen werden könnten. Im Allgemeinen also lieferte die chemische Untersuchung

der Hirnsubstanz mit ihrem Neurilem und mit den in demselben verbreiteten Gefäfsen gegen 80 p. C. Wasser, 7 p. C. eiweifsähnliche Substanz, 5 p. C. Fett, etwas Phosphor, Schwefel, Osmazom, mehrere Salze u. s. w.

Bei einem frischen kurz nach dem Tode untersuchten Gehirn und Rückenmarke eines Erwachsenen macht sich die Substantia medullaris durch ihre weifse Färbung, und durch ihr Vorherrschen der Quantität nach, auffallend geltend. Bei Kindern tritt der Unterschied zwischen grauer und Marksubstanz nicht so entschieden hervor, die genannten Gebilde haben im Gegentheil eine mehr grauliche Färbung. Beim Erwachsenen ist kein so grofser Gefäfsreichthum in der Marksubstanz zu bemerken, als in der grauen Substanz, was grade von mehrern Anatomen und Physiologen als Beweis angeführt worden ist, dafs die graue Färbung der Hirnmasse bei der Leiche zum Theil mit durch die zahlreicher verbreiteten Blutgefäfse, und durch das in denselben enthaltene Blut bedingt würde.

Von jeher waren auch die Ansichten getheilt, welche von beiden Substanzen die frühere sei, da die grauliche Färbung selbst an den Stellen, wo normal graue Substanz vorkommt, nicht so intensiv grau erscheint, als dieses beim Erwachsenen der Fall ist.

Anmerkung. Sollte wirklich das in den so zahlreich verbreiteten Gefäfsen stockende Blut die hauptsächlichste Ursache der Färbung der grauen Substanz bei der Leiche sein, so wäre die Thatsache, dafs die graue Substanz bei den Leichen von Kindern oder von Thyphösen blässer erscheint, eben ein Beweis für diese Ansicht. Bei Kindern *) ist das Blut an und für sich blässer, als beim Er-

*) S. Dr. *Hermann Nasse:* das Blut in mehrfacher Be-

wachsenen; ebenso ist es auch bei Thyphösen, in den letzten Stadien der Krankheit, weit dünnflüssiger und blässer als im Normalzustande, weshalb auch die Muskeln, deren Färbung man den hier so zahlreich verbreiteten Blutgefäfsen zuschreibt, so charakterisch blafs sind.

Vom peripherischen Nervensysteme im Allgemeinen.

Unter peripherischem Nervensystem verstehen wir sämmtliche in den verschiedenen Organen und Organtheilen des Körpers verbreitete Nerven.

Man verglich das peripherische Nervensystem in frühern Zeiten mit einem Maschennetze, dessen einzelne Fäden von ungleicher Dicke vielfach zusammenkämen und stellenweise Knoten bildeten. Die Nervenknoten nannte man Ganglia und die Fäden, vermittelst welcher dieses Maschennetz mit den Centralgebilden des Nervensystems zusammenhing, Nervenwurzeln.

Betrachtet man bei einer frischen Leiche dieses Maschennetz, so lassen sich graue und weifse Partien in demselben unterscheiden. Die weifsen kann man bis in die Nervenwurzeln hineinverfolgen, die grauen aber immer bis zu den eben erwähnten Nervenknoten.

Schon bei oberflächlicher Betrachtung zeigen sich die einzelnen Nerven, je nach ihrer Dicke, aus bald mehr

---

ziehung physiologisch und pathologisch untersucht. Bonn, Verlag von *T. Habicht*. 1836.

bald weniger nebeneinander herlaufenden Fäden bestehend, und es wurde schon vielfach die Vermuthung ausgesprochen, dafs dieselben je nach den verschiedenen Verrichtungen der einzelnen Organe, auch als Leitungsorgane des Bewufstseins, den verschiedenen Verrichtungen entsprechend, sich verschieden verhielten. Den vielen trefflichen Untersuchungen neuerer Zeit ist es gelungen diese Vermuthungen zur Gewifsheit zur erheben, so dafs man nun im peripherischen Nervensysteme Sinnesnerven, Bewegungsnerven und reproduktive Nerven unterscheidet *).

---

*) Wegen der Benennung Sinnesnerven, Bewegungsnerven und reproduktive Nerven möge man nicht mit mir rechten. Für die Wahrnehmung, wie sie der Funktion der Sinnesorgane zukommt, sind die Sinnesnerven bestimmt. Die äufsere Haut ist aber Organ des Tastsinnes und zu gleicher Zeit ein Gebilde, dem reproduktive Verrichtungen, in Bezug auf den Gesammtorganismus in hohem Grade zukommen. Defshalb vermitteln viele in der äufsern Haut verbreitete Nerven den Tastsinn, andere stehen den reproduktiven Funktionen vor. In so fern Tastnerven sich in der äufsern Haut finden, gehören sie mit zu den Sinnesnerven. Die Hautnerven überhaupt sensibele Nerven zu nennen, im Gegensatze zu den in den Muskeln verbreiteten Bewegungsnerven, halte ich darum nicht für gut, da man so vielfach sensibele Nerven und Empfindungsnerven für gleichbedeutend hält, und dieses zu einer irrigen Ansicht führen würde, da Empfindung durch alle Nerven vermittelt wird. — Eben so wenig halte ich auch die vielfach in neuerer Zeit gebrauchte Bezeichnung organischer Nerven, statt reproduktiver Nerven, für passend, indem alle Nerven ohne Ausnahme organische Nerven sind. Da eine Reproduktion ohne Bewegung nicht Statt findet, so gilt die Bezeichnung Bewegungsnerv nur für diejenigen Nerven,

Auch ist durch die feinern anatomischen Untersuchungen ermittelt worden, dafs kein direkter Uebergang der verschiedenen Nervenverbreitungen der einen Richtung in solche Statt findet, welche einer andern angehören. Wenn auch Sinnes-, Bewegungs- und reproduktive Nerven scheinbar zusammenhängen, so ist dies kein direktes Uebergehen in einander, sondern vielmehr ein stellenweises Nebeneinanderherlaufen.

So weit die Untersuchungen über Sinnes- und Bewegungsnerven bis jetzt gelehrt haben, stellen sie sich in ihren elementären Theilen beim Lebenden als feine Röhrchen dar, in welchen sich die flüfsige Nervensubstanz befindet. Mehrere solcher Röhrchen liegen in einer gemeinsamen Scheide, und mehrere solcher Scheiden, welche elementäre Nervenröhrchen enthalten, sind abermals von einer gemeinsamen Umhüllung umgeben.

Durch das mit dem Tode erfolgende Gerinnen des flüfsigen Nerveninhalts nehmen die Sinnes- und Bewegungsnerven ein weifses Ansehen an, gehören also, bei der Leiche untersucht, zu den weifsen Partien des peripherischen Nervensystems, und lassen sich bis in die Nervenwurzeln verfolgen.

Von den Bewegungsnerven möchte es wohl, zu Folge der vielen übereinstimmenden Untersuchungen, als bewiesen angenommen werden können, dafs sie nicht in die Substanz der einzelnen Körpertheile untergehen, sondern durch Umbeugung wieder zu den Centralgebilden des Nervensystems zurückkehren. Jedes einzelne Nervenröhrchen bleibt dabei in seiner Integrität,

---

durch welche eine willkührliche Bewegung vermittelt wird.

schickt nirgends Verzweigungen ab, und behält sogar nach *Ernst Burdach* so ziemlich überall gleichen Durchmesser bei.

Die Sinnesnerven sind im Allgemeinen etwas dicker als die Bewegungsnerven. Ihre einzelnen Nervenröhrchen verzweigen sich auch nicht, und behalten während ihres Verlaufs ebenfalls so ziemlich gleichen Durchmesser bei Mit dem Tode sollen einige, namentlich solche, die sich zur Vermittelung des Tastsinns in der äufsern Haut verbreiten, einsinken, zunächst in Folge des Gerinnens ihres flüssigen Inhalts, so dafs sie ein gegliedertes Ansehn annehmen. Ob dieses Einsinken zu Gliederröhrchen indessen blofs den genannten Nerven zukömmt, ist noch nicht ausgemacht. — Über die Endigungsweise sämmtlicher Sinnesnerven schwanken die Angaben noch sehr. Zu Folge der meisten Untersuchungen verliert sich indessen der flüssige Inhalt der Nervenröhrchen, am peripherischen Ende der Sinnesnerven, nicht in die Substanz der einzelnen Sinnorgane, sondern endigt vielmehr, von dem, die Röhrchen bildenden Gewebe umgeben, während das Gewebe des Röhrchens an der Bildung des Sinnorgans noch weitern Antheil nimmt. Aufserdem ist es der Fall, dafs, sobald der Sinnesnerv in das Organ getreten ist, entweder die Nervensubstanz aller Nervenröhrchen zu einer gröfsern gemeinschaftlichen Ausbreitung zusammen kommt, oder dieses nur immer mit einzelnen Statt findet. Viele Untersucher glauben in diesem Zusammenkommen der Nervenröhrchen auch ein in einander Übermünden erkannt zu haben.

In Bezug auf Physiologie und Pathologie ist es von grofser Wichtigkeit, dafs die Bewegungs- und Sinnes-

nerven einer Körperhälfte nur auf dieser sich ausbreiten, und nicht auf die andere Körperhälfte übergehen.

Die neuesten Untersuchungen *Remak's* über die reproduktiven Nerven scheinen darauf hinzuweisen, dafs bei ihnen nicht die Anordnung der Elemente Statt findet, wie sie bei den Bewegungs- und Sinnesnerven angegeben worden ist. Zu den reproduktiven Nerven gehören aber die grauen Partien und die Ganglien des peripherischen Nervensystems. Indessen nicht allein graue, sondern auch weifse Partien, welche die grauen begleiten, gehören dazu.

Reproduktive Nerven finden sich in allen Gebilden des Organismus verbreitet. Am zahlreichsten findet man sie in den Organen, welche für den Gesammtorganismus die Stoffumwandlung bewerkstelligen. Sie begleiten auch überall die Gefäfse, die den Lebenssaft führen, der zur Reproduktion sämmtlicher Körpergebilde bestimmt ist, und finden sich defshalb auch in den gemeinschaftlichen Scheiden der Sinnes- und Bewegungsnerven.

Dafs der Nervus opticus zur Vermittelung des Gesichtsinnes, der Nervus acusticus zur Vermittelung des Gehörsinnes und der Nervus olfactorius zur Vermittelung des Geruchsinnes bestimmt sind, weifs man schon lange. Durch verschiedene Versuche mehrerer, in der Einleitung angeführter Anatomen und Physiologen, ist bewiesen worden, dafs der Nervus glossopharyngeus zur Vermittelung des Geschmacksinnes, viele Fäden des Nervus trigeminus, so wie der gröfsere Theil der Nerven, welche in ihrem Zusammenhange mit dem Rückenmarke die hintern Nervenwurzeln bilden, zur Vermittelung des Tastsinnes bestimmt sind. Trennt man den

Zusammenhang dieser Nerven mit dem Centralnervensysteme, so hört die Sinnesverrichtung in den betreffenden Organen auf. — Der gröfsere Theil der Nervenröhrchen des Nervus oculomotorius, Nervus trochlearis, Nervus abducens, einzelne Partien des Nervus trigeminus, Nervus communicans faciei, Nervus accessorius Willisii, unter den Rückenmarksnerven die meisten, welche die sogenannten vordern Nervenwurzeln abgeben, vermitteln die willkührliche Bewegung. — Mit den vordern und hintern Nervenwurzeln des Rückenmarks treten aber auch reproduktive Nerven zum Centralnervensysteme. Den Nervus vagus halten manche für einen, gröfsern Theils, zum reproduktiven Nervensysteme gehörigen Nervenplexus.

Ob verloren gegangene Nervenstücke sich regeneriren können, bleibt für sämmtliche Nervenverbreitungen einstweilen noch unentschieden. Die meisten bekannt gemachten Versuche*) mit dem Nervus vagus scheinen es für diesen Nerv zu bestätigen. — Bei reproduktiven Nerven läfst es sich vermuthen; da es als Thatsache fest steht, dafs in Folge verschiedener Lebensprocesse reproduktive Nerven entstanden sind. Reproduktive Nerven begleiten die Blutgefäfse bis in ihre feinsten Verzweigungen. Neue Blutgefäfse entstehen aber, wie die Untersuchungen über die Entzündung beweisen, selbst dauernd für die übrige Lebenszeit.

---

*) S. *Arnold:* Bemerkungen über den Bau des Hirns und Rückenmarks, nebst Beiträgen zur Physiologie des zehnten und eilften Hirnnerven. — *Steinrueck:* de Nervorum regeneratione. Berolini 1838. *Burmeister et Stange.*

Anmerk. Durch vielfältige genaue anatomische Untersuchungen des Fungus medullaris hat sich mir die Ansicht aufgedrängt, denselben für eine Wucherung reproduktiver Nerven zu halten. Umgab auch den Markschwamm eine fibröse Haut, welche mit der fibrösen Nervenscheide verschiedener Nervenplexus in direkter Verbindung stand, so liefsen sich doch die einzelnen Nervenröhrchen der Sinnes- und Bewegungsnerven durch den Markschwamm hindurch sehr bestimmt verfolgen, und es zeigte sich deutlich, dafs nirgends der Inhalt dieser Nervenröhrchen mit dem Markschwamm selbst in Verbindung stand. Anders verhielt es sich mit den, die verschiedenen Nervenplexus begleitenden reproduktiven Nerven. Sie zeigten stellenweise Bildungen, die den Ganglien nicht unähnlich waren, und mit den Markschwammbildungen selbst in direktem Zusammenhange standen. Die verschiedenen Gefäfse, welche die Markschwammbildung durchzogen, liefsen sich ebenfalls auf die, in diesen ganglienähnlichen Anschwellungen der reproduktiven Nerven liegenden, Gefäfse zurückbeziehen. — Ist der Markschwamm eine Wucherung reproduktiver Nerven, so ist es auch begreiflich, warum er in allen Organen entstehen kann, denn überall, wo Blutgefäfse sich befinden, sind reproduktive Nerven vorhanden, und wo diese sind, kann bei vorhandener Disposition und Gelegenheitsursache ein Markschwamm sich ausbilden.

Vom centralen Nervensysteme insbesondere.

A.

Von den Hüllen des centralen Nervensystems.

Die Centralgebilde des Nervensystems liegen als

ein ununterbrochenes Ganze in einer beträchtlichen Höhlung des Körpers, welche man Wirbelsäulschädelhöhlung nennt. Diejenige Abtheilung dieser Höhle, welche der Länge nach im ganzen Rumpfe gelegen ist, bezeichnet man mit Wirbelsäulkanal, und die Fortsetzung derselben in den Kopf mit Schädelhöhle. Die Abtheilung des centralen Nervensystems, welche im Wirbelsäulkanale liegt, heifst Rückenmark, und die mit demselben in Zusammenhang stehende Fortsetzung in die Schädelhöhle Gehirn.

Das öftere Vorkommen von kopflosen Mifsgeburten veranlafste manche zur Annahme: dafs das Gehirn wohl nur eine weitere Ausbildung des Rückenmarks, und in so fern als ein Anhang desselben anzusehen sei. Andere, auf die physiologische Bedeutung des Gehirns für den Menschen sich beziehend, und damit auch den verhältnifsmäfsig ungeheuren Massengehalt des Gehirns beim erwachsenen Menschen gegen das Rückenmark in Einklang bringend, wollten in dem Rückenmarke nur einen Anhang des Gehirns erblicken. Die vergleichende Anatomie des Thierreichs lieferte Thatsachen, worauf sich beide Ansichten stützten. Blicken wir auf die vielen anatomischen und physiologischen Untersuchungen neuerer Zeit, und namentlich auf die Entwicklungsgeschichte des Fötus*): so stellen sich beide Abtheilungen des

*) Dr. *Friederich Tiedemann.* Anatomie und Bildungsgeschichte des Gehirns im Fötus des Menschen, nebst einer vergleichenden Darstellung des Hirnbaues bei Thieren. Mit Abbildungen nach der Natur gezeichnet von Dr. *M. Münz.* Nürnberg in der Steinischen Buchhandlung, 1816.

Centralnervensystems anatomisch als ein zusammenhängendes Ganze dar, treten in ihrer Entwickelung gleichzeitig auf, und sind das eine zum fortdauernden Leben so unentbehrlich wie das andere.

Anmerk. Nach *Flourens* Versuchen an Thieren nimmt die Tödtlichkeit der Verletzungen des centralen Nervensystems, welche an der Stelle, wo Gehirn und Rückenmark zusammenhängen, fast absolut augenblicklich genannt werden kann, aufwärts nach dem vordern Ende des Gehirns, und abwärts nach dem untern Ende des Rückenmarks immer mehr ab.

Zu den nähern Umhüllungen des Centralnervensystems gehören mehrere häutige Gebilde. Als die vorzüglichsten Hüllen im weiteren Sinne, sind aber die knöchernen Wandungen der Schädelhöhle und des Wirbelsäulkanals anzusehen.

Vergleicht man beim Menschen Gehirn und Rückenmark mit der Wirbelsäulschädelhöhlung, so findet man in derselben so ziemlich die äufsere Gestalt des centralen Nervensystems wieder. Bei Betrachtung von Individuen verschiedenen Alters bietet sich indessen ein bedeutender Unterschied dar, zwischen dem hohlen Raume, den die Wandungen des Wirbelsäulkanals und der Schädelhöhle bilden, und dem Raume, den Rückenmark und Gehirn ausfüllen. In frühern Monaten der Fötuszeit, wo das centrale Nervensystem mit seinen Hüllen aus ein und derselben Urmasse sich zu entwickeln anfängt, findet man noch keinen freien Raum zwischen beiden; alle einzelnen Partien entwickeln sich noch erst, wefshalb auch Bildungsfehler aus dieser Zeit im Centralnervensystem sowohl, wie in seinen Hüllen, gleichzeitig ausgesprochen sind. Mit dem Aelterwerden des

Fötus tritt jedoch eine relativ raschere Entwickelung des obern Endes vom centralen Nervensysteme hervor, während durch das allmählige Verknöchern der äufsern Hüllen sich diese selbständiger gestalten, und unabhängiger vom Gehirn und Rückenmarke im Wachsthum fortschreiten. Beim neugeborenen Kinde füllt das Rückenmark nicht mehr den ganzen Wirbelsäulkanal aus, während aus der geöffneten Schädelhöhle das Gehirn, wahrhaft strotzend, hervorquillt. Da nun nach der Geburt die auffallend rasche Zunahme des Gehirns noch fortdauert, so bedingt dieses ein näheres Anschmiegen an die, schon im Verknöchern begriffenen Wandungen der Schädelhöhle, und damit auch einen treuern Abdruck der Form. Der Wirbelsäulkanal giebt beim Erwachsenen nur im Allgemeinen ein Bild von der Gestalt des Rückenmarks, ohne dieselbe so treu wiederzugeben, wie dieses in Bezug auf das Gehirn von der Schädelhöhle gilt. In dem höhern Alter zeigt sich aber bei den Leichen wieder ein stets zunehmender Raum zwischen Schädeldecke und Gehirn, weshalb die einzelnen, in den mittleren Lebensjahren noch so sichtlichen Abdrücke von Gehirnvorragungen und Vertiefungen immermehr verschwinden.

I.

Von den knöchernen Hüllen des centralen Nervensystems.

Mit Ausnahme der obern Heiligbeinwirbel sind es beim Menschen 24 einzelne Wirbel, nämlich 7 Hals-,

12 Brust- und 5 Lendenwirbel, die zusammen den Wirbelsäulkanal bilden. Nur die obern Heiligbeinwirbel tragen noch mit zur Bildung des untern Endes vom Wirbelsäulkanale bei, indem die untern Heiligbeinwirbel mit den Schwanzbeinwirbeln immer mehr verkümmern. Heiligbein- und Schwanzbeinwirbel sind zusammen 9. — Hals-, Brust- und Lendenwirbel werden durch Bänder und Faserknorpel mit einander verbunden. Im hohen Alter verwachsen diese Wirbel durch Verknöcherung der Bandknorpel zuweilen zu einem Ganzen. Die Kreuzbeinwirbel sind während der Fötuszeit noch getrennt, verwachsen aber schon in den ersten Jahren nach der Geburt zu einem Gesammtknochen (Kreuzbein, Os sacrum). Aehnliches gilt von den Schwanzbeinwirbeln (Ossa coccygis).

Die einzelnen Knochen, welche noch in den Jahren beginnender Mannbarkeit getrennt die Schädelhöhle bilden, sind: Stirnbein (Os frontis), beide Scheitelbeine (Ossa parietalia s. bregmatis), beide Schläfenbeine (Ossa temporum), Hinterhauptbein (Os occipitis), Keilbein (Os sphenoideum), Siebbein (Os ethmoideum). Sie werden durch Knorpel in einer dünnen Naht mit einander verbunden, diese verknöchern aber mit dem höhern Alter ebenfalls.

Anmerk. 1. Bei den Raubthieren findet sich schon frühzeitig eine Verknöcherung dieser, zwischen den einzelnen Schädelknochen liegenden Knorpelpartien. Vollständige Verknöcherung derselben habe ich auch an den Schädeln zweier Raubmörder gefunden, von denen der eine, 26 Jahr alt, in Giessen, der andere, 28 Jahr alt, in Darmstadt, im Jahr 1837, hingerichtet wurde. Beide zeichneten sich in hohem Grade durch Mordlust aus.

Anmerk. 2. Sieht man auf die Entwicklung der einzel-

nen, die Schädelhöhle bildenden Knochen, so können sie nach der Art ihrer Verknöcherung auf denselben Grundtypus zurückgeführt werden, nach welchem auch die Verknöcherung der verschiedenen Wirbel der Wirbelsäule vor sich geht*). — Den ersten Schädelwirbel bildet das Hinterhauptbein. Der Grundtheil desselben (Pars basilaris) entspricht einem Wirbelkörper, die Seitentheile (Partes condyloideae) den vordern Hälften des Wirbelbogens, der Schuppentheil (Pars occipitalis) den hintern Hälften des Wirbelbogens. — Keilbein, beide Scheitelbeine und Stirnbein bilden zwei andere Schädelwirbel. Der Körper des Keilbeins entspricht zweien Wirbelkörpern (bei jüngeren Thieren besteht er noch aus zwei getrennten Stücken); die beiden grofsen Flügel des Keilbeins, welche mit dem hintern Keilbeinkörperstück zusammenhängen, entsprechen den vordern Hälften, die beiden Scheitelbeine den hintern Hälften des Wirbelbogens; — die beiden kleinen Flügel des Keilbeins, welche mit dem vordern Keilbeinkörperstück zusammenhängen, entsprechen wiederum den vordern Hälften, und das Stirnbein den hintern Hälften des Wirbelbogens. — Eingeschoben haben sich zwischen diese Schädelwirbelknochen die Schläfenbeine. Ihrem Typus nach entsprechen sie den Knochenpartien des Rumpfes, die zur Stütze der Extremitäten dienen, wie sie für die obern Extremitäten in den Schulterknochen, für die untern in den Beckenknochen, gegeben sind. Die Schläfenbeine sind nämlich die Stützen für die, in mancher Beziehung den Extremitäten entsprechenden Kieferknochen. — Den verkümmernden Wirbeln am untern Ende der Wirbelsäule analog, verhalten sich am vordern Ende des Schädels: Siebbein (Os ethmoideum) Pflugscharbein (Vomer) u. s. w.

Die Grundfläche der Schädelhöhle (Basis cranii)

---

*) *Oken:* Ueber die Bedeutung der Schädelknochen. Ein Programm beim Antritte der Professur zu Jena. Jena 1807. — *Ritgen:* Probefragment einer Physiologie des Menschen. Kassel bei Krieger 1832.

wird durch vorspringende Knochenpartien auf jeder Seite in drei Hauptgruben eingetheilt. Das hintere Grubenpaar wird gebildet durch eine sich kreuzende, kammartige Hervorragung des Hinterhauptbeins (Eminentia cruciata ossis occipitis), und vorn begrenzt durch die in die Schädelhöhle ragenden Felsentheile beider Schläfenbeine (Partes petrosae ossium temporum). Diese beiden Gruben liegen um das grofse Loch des Hinterhauptbeins (Foramen magnum ossis occipitis) herum, durch welches der Zusammenhang des Gehirns mit dem Rückenmarke Statt findet. — Das mittlere Grubenpaar wird nach hinten begrenzt durch die Felsentheile der Schläfenbeine, nach vorne durch den hintern Rand der kleinen Flügel des Keilbeins. Zwischen diesem mittleren Grubenpaare, in der Mitte der Grundfläche der Schädelhöhle, erhebt sich der Keilbeinsattel oder Türkensattel (Sella turcica). Er ist eine Ausbildung der Gehirnoberfläche des Keilbeinkörpers. — Das vordere Grubenpaar liegt in der Stirnbeinwölbung, und zwischen beiden erhebt sich der Siebbeinkamm (Crista galli).

In der Schädelwölbung bildet das Stirnbein eine kammartige Vorragung (Crista frontalis interna), welche nach den Scheitelbeinen hin in eine vertiefte Furche ausläuft. In der Hinterhauptbeinwölbung erhebt sich wieder eine kammartige Vorragung, welche bis zum Foramen magnum ossis occipitis hinläuft. Sie führt auch wohl den Namen Eminentia perpendicularis eminentiae cruciatae, da sie sich mit einer horizontallaufenden, an den Partes petrosae ossium temporum be-

ginnenden, kreuzt. Den Kreuzungspunkt nennt man Protuberantia occipitalis interna. Er liegt in der Mitte des Schuppentheils vom Hinterhauptbeine. Betrachtet man diesen Schuppentheil vom Hinterhauptbeine allein, so bilden die Eminentiae cruciatae vier Gruben, von denen das untere Grubenpaar, Fossae cerebelli genannt, jenes oben angeführte hintere Grubenpaar der Basis cranii ist. Die beiden obern Gruben heifsen Fossae cerebri, und gehören der Schädelwölbung an.

In der ganzen Schädelwand, welche die äufsere knöcherne Hülle für das grofse Gehirn abgiebt, bemerkt man an der innern Oberfläche überall Eindrücke (Impressiones digitatae) und dazwischen liegende Vorragungen (Juga cerebralia), welche Abdrücke von Hirnbildungen sind.

Der gesammte Wirbelsäulkanal hat in der Halsgegend eine mehr dreieckige, in der Rückengegend eine mehr rundliche, in der Lendengegend wiederum eine mehr dreieckige Gestalt.

II.

Von den häutigen Hüllen des centralen Nervensystems.

Die nähern Umhüllungen desselben sind die schon früher erwähnten Hirnhäute. Von diesen heifst diejenige, welche das Gehirn und Rückenmark zunächst umgiebt, weiche Hirnhaut (pia Mater s. pia Meninx), dann folgt die Spinnwebenhaut (Arachnoidea), und zuletzt die harte Hirnhaut (dura Mater s. dura Meninx).

a. Harte Hirnhaut, dura Mater.

Jeder Knochen ist ursprünglich mit einer eigenthümlichen Haut (Periosteum) überzogen. Der ganze Wirbelsäulkanal ist ebenfalls mit dieser Knochenhaut ausgekleidet. In der Schädelhöhle ist aber diese Knochenhaut mit in das Bereich der äufsern Hirnhaut gezogen worden, so dafs sie im Schädel einen Bestandtheil der harten Hirnhaut ausmacht. Vergleicht man die Abtheilung der harten Hirnhaut, welche das Rückenmark umhüllt (dura Mater medullae spinalis), mit der, welche das Gehirn umgiebt (dura Mater cerebri), so ist letztere noch einmal so dick als die erstere.

Die harte Hirnhaut umgiebt das Rückenmark wie ein weiter Sack, und gelangt dann mit der, den Wirbelkanal auskleidenden Knochenhaut durch das sogenannte grofse Loch des Hinterhauptbeins in die Schädelhöhle. Dort sind Knochenhaut der Schädelhöhle und harte Hirnhaut des Gehirns so innig mit einander verwachsen, dafs sie eins geworden sind, und nun dura Mater cerebri genannt werden.

Bei Thieren sowohl, wie auch beim neugebornen Kinde, hängt die dura Mater cerebri überall viel inniger dem Knochen an, als beim Erwachsenen. Beim Erwachsenen ist es kaum möglich, in der dura Mater cerebri die Knochenhaut anatomisch trennbar nachzuweisen; bei Kindern und jüngeren Thieren geht es leichter.

Mit der zunehmenden Ausbildung des grofsen und kleinen Gehirns, und der sich gleichfalls steigernden innern Festigkeit der Schädelknochen, trennt sich erst die dura Mater cerebri vom Knochen ab, so dafs sie

beim ausgebildeten Menschen gröfsern Theils frei zwischen dem Schädel und diesen Hirntheilen daliegt. Nur an wenigen Stellen, namentlich da, wo Gefäfse in die Knochensubstanz hinein- oder aus derselben heraustreten, insbesondere auch an den Knochennähten, hauptsächlich aber an den innern kammartigen Hervorragungen des Siebbeins, Stirn- und Hinterhauptbeins, so wie an dem hintern Rande der kleinen Flügel des Keilbeins und an den Felsentheilen der Schläfenbeine, zeigt sie sich dem Knochen angewachsen. Wo der Schädel die äufsere Hülle für andere Abtheilungen des Gehirns abgiebt, welche nicht mehr dem grofsen und kleinen Gehirne angehören, wie namentlich an den Theilen der Grundfläche der Schädelhöhle, die den Wirbelkörpern am meisten entsprechen (Pars basilaris ossis occipitis und der gesammte Keilbeinkörper), ist die harte Hirnhaut überall sehr fest mit dem Knochen verwachsen.

Die dura Mater cerebri bildet einzelne Fortsätze, welche die Hauptabtheilungen, nach denen sich das Gehirn entfaltet, von einander abgesondert halten. Der eine von diesen, das Hirnzelt (Tentorium cerebelli) liegt horizontal in der Schädelhöhle, und heftet sich überall an die Eminentia horizontalis eminentiae cruciatae ossis occipitis, und an den obern Rand der Felsentheile beider Schläfenbeine. Dieser Fortsatz der harten Hirnhaut hält die hintern Partien des grofsen Gehirns, welche auf ihm ruhen, von dem darunter liegenden kleinen Gehirne getrennt. Das Hirnzelt ragt nach der Mitte der Schädelhöhle bis zu der Gegend hin, wo das kleine Gehirn mit den übrigen Theilen des Gehirns zusammenhängt. — Senkrecht von dem Hirnzelte erhebt sich auf-

wärts ein anderer Fortsatz, die grofse Hirnsichel (Falx cerebri). Sie liegt in der Mitte längs der ganzen Schädelwölbung, fängt von dem Hahnenkammfortsatze des Siebbeins an, und läuft an der innern kammartigen Hervorragung des Stirnbeins, unter der Pfeilnaht, in welcher beide Scheitelbeine zusammenkommen, und an der obern Hälfte der perpendikulären kammartigen Erhabenheit des Hinterhauptbeins her, bis zur Mitte des Schuppentheils vom Hinterhauptbeine hin, um dort in das Hirnzelt überzugehen. Die grofse Hirnsichel ragt perpendikulär in die Schädelhöhle hinein, und hält die beiden Hemisphären des grofsen Gehirns gröfsern Theils von einander getrennt. — Senkrecht vom Hirnzelte abwärts befindet sich die kleine Hirnsichel (Falx cerebelli). Sie hängt der untern Hälfte der perpendikulären kammartigen Erhabenheit des Hinterhauptbeins an, und läuft bis zum Foramen magnum ossis occipitis hin. Sie ragt ebenfalls in's Innere der Schädelhöhle hinein, und hält die Hemisphären des kleinen Gehirns zum Theil von einander getrennt. — Dem Tentorium cerebelli ähnlich, findet sich auch noch ein Fortsatz der dura Mater, welcher von den Processus clinoidei des Keilbeinsattels auslaufend, den gröfsern Theil des Gehirnanhangs von den übrigen Theilen des Gehirns getrennt hält.

Die dura Mater medullae spinalis bildet keine solche Fortsätze, steht aber durch einzelne fibröse Fäden mit der weichen Hirnhaut in direkter Verbindung, was den Grund zur Bildung des sogenannten gezähnten Bandes (Ligamentum dentatum) abgiebt.

An allen Stellen, wo Nervenbündel vom Rücken-

mark und Gehirne aus durch verschiedene Oeffnungen des Wirbelsäulkanals und der Schädelhöhle verfolgt werden können, setzt sich die harte Hirnhaut als deren äufsere Nervenscheide mit fort.

Anmerk. Die Knochenhaut sowohl, wie die harte Stirnhaut gehören zu den fibrösen Häuten. Wo aber im Körper Gebilde, die viele fibröse und zellulöse Elemente enthalten, in unmittelbare Berührung kommen, verwachsen sie meistens innig mit einander.

Die innere, dem Gehirn und Rückenmark zugekehrte Fläche der dura Mater ist mit der Arachnoidea verwachsen.

Die verschiedenen Schlagadern (Arteriae), welche das Blut zur Ernährung der dura Mater cerebri führen, sind vorzüglich Verzweigungen der Arteriae meningeae anteriores, mediae und posteriores. Die Hauptstämme und Verzweigungen dieser Gefäfse veranlafsen Eindrücke am Knochen, und man sieht solche, die von den Verzweigungen beider Arteriae meningeae anteriores herrühren, hauptsächlich auf der innern Oberfläche des Stirnbeins. Aehnliche auf der innern Oberfläche der grofsen Flügel des Keilbeins, des Schuppentheils beider Schläfenbeine, und auf den beiden Scheitelbeinen rühren von der Arteria meningea media jeder Seite her. Die Arteriae meningeae posteriores veranlassen deren am Hinterhauptbeine. — Die erste der genannten Arterien ist gewöhnlich ein Zweig der Arteria ophthalmica, und begiebt sich, ehe dieselbe durch das Foramen opticum in die Augenhöhle (Orbita) tritt, zur dura Mater. Die zweite ist ein Zweig der Arteria maxillaris interna, und tritt durch das Fo-

ramen spinosum des Keilbeins in die Schädelhöhle. Die dritte ist oft ein Zweig der Arteria occipitalis, und tritt durch das Foramen mastoideum zur harten Hirnhaut. Aufser diesen gröfsern Gefäfsen sind es noch mehrere kleinere, welche die dura Mater mit arteriellem Blute versorgen. Hierunter gehören namentlich die Arteriae meningeae parvae. Sie sind unbeständige Zweige, oft von Aesten der Arteria maxillaris interna, und gelangen meist durch das Foramen ovale des Keilbeins in die Schädelhöhle, um sich an die dura Mater des Keilbeinsattels zu verbreiten. Ebenso sind es auch kleinere Zweige von den Arteriae vidianae, von jeder Carotis cerebralis bei ihrem Eintritte aus dem Canalis caroticus in die Schädelhöhle, und von den Arteriae ethmoidales, welche sich an die harte Hirnhaut des Gehirns verbreiten. Zweige der Arteriae ethmoidales gehen vorzugsweise an die Falx cerebri. Mitunter treten auch durch das Foramen magnum ossis occipitis und durch das Foramen lacerum kleine arterielle Gefäfse zur dura Mater, die man ebenfalls wohl Arteriae meningeae posteriores nennt. — In den Eindrücken, welche die Arterien am Knochen veranlassen, sieht man viele kleine Löcher, die in's Innere der Knochensubstanz führen. Durch dieselben dringen, von den Hirnhautarterien aus, Ernährungsgefäfse für die Schädelknochen.

Die Arterien der dura Mater des Rückenmarks hängen mit den Gefäfsen zusammen, welche sich mit den Arteriae spinales vereinen. Diese Arterien entstehen am Halse zunächst aus Zweigen der Arteriae vertebrales, an der Brust aus Zweigen der Arteriae

intercostales, in der Lendengegend aus Zweigen der Arteriae lumbales u. s. w., indem dieselben durch die Foramina intervertebralia zur dura Mater, und zu den Arteriae spinales gelangen.

Die verschiedenen Blutadern, welche das Blut zum Herzen zurückführen (Venae), namentlich die gröfsern in der dura Mater des Gehirns gelegenen Blutleiter, werden Sinus genannt. Sie sind entstanden theils aus den Gefäfsen, welche das Blut von den Schädelknochen zurückführen, oder durch eigene Oeffnungen von den äufsern Schädelbedeckungen (Emissaria Santorini), theils auch aus Venen der dura Mater selbst, hauptsächlich aber aus den Venen des Innern des Gehirns. Lassen sich auch in den Hirnhautarterien die verschiedenen, den Schlagadern zukommenden Häute nachweisen, so bestehen die Sinus der harten Hirnhaut doch nur aus ihrer Tunica intima, und die sogenannte äufsere Haut der Venen bildet die dura Mater selbst. Klappen finden sich weder in den Hirnvenen, noch in den Sinus durae Matris, wiewohl man als nächste Andeutung davon öfters kleine Fältchen quer durch das Innere der, meist ein dreieckiges Lumen habenden Sinus verlaufen sieht. — Die Sinus durae Matris stehen vielfach in Verbindung mit einander, und veranlassen, wo sie dem Knochen nahe liegen, ebenfalls, jedoch nur seichte Eindrücke. Ein solcher Eindruck findet sich, von der Crista frontalis interna anfangend, bis zur Protuberantia occipitalis interna hinlaufend, heifst Sulcus longitudinalis, und rührt von dem Sinus longitudinalis superior her. Dieser Sinus liegt im obern Rande der Falx cerebri, und läuft an der Protuberantia occipitalis interna in die

beiden Sinus transversi aus. Die Sinus transversi liegen im Rande des Tentorium cerebelli, wo dieses sich an die Eminentia horinzontalis eminentiae cruciatae anheftet. Im untern Rande der Falx cerebri liegt der Sinus longitudinalis inferior, welcher sich oft durch einen direkt nach oben verlaufenden Zweig mit dem Sinus longitudinalis superior verbindet. Zwischen Tentorium cerebelli und Falx cerebri, wo die grofse Hirnsichel sich mit dem Hirnzelt vereinigt, liegt der Sinus rectus. Er vereinigt ebenfalls den Sinus longitudinalis inferior mit dem Sinus longitudinalis superior, indem er durch das eine Ende mit dem erstern, durch das andere Ende mit dem letztern in Verbindung steht. Wo der Sinus longitudinalis inferior in den Sinus rectus übergeht, hängt auch mit diesem die Vena magna Galeni zusammen, welche venöses Blut aus dem Innern des Gehirns zurückführt. Die Zusammenmündung des Sinus rectus mit dem Sinus longitudinalis superior geschieht in der Gegend der Protuberantia occipitalis interna, woselbst wiederum eine Theilung in die Sinus transversi Statt findet.

Die Sinus transversi veranlassen gleichfalls einen seichten Eindruck am Hinterhauptbeine (Sulcus transversi) auf jeder Eminentia horizontalis. Jeder Sulcus transversus setzt sich auf die Pars mastoidea ossium temporum fort (sogenannte Fossa sigmoidea ossis temporum), und gelangt nach unten zum Foramen jugulare. Am obern Rande des Felsentheils vom Schläfenbeine, wo das Tentorium cerebelli sich angeheftet findet, ist auch ein seichter Eindruck wahrzunehmen, der vom Sinus petrosus superior s. anterior herrührt. In

diesen ergiefsen auch die Venen, die das Blut aus dem Innern des Ohrs zurückführen, ihren Inhalt. Der Sinus petrosus superior steht hinten mit dem Sinus transversus, vorne, an der Spitze des Felsentheils vom Schläfenbeine, mit dem Sinus petrosus inferior s. posterior, und dem Sinus cavernosus in Verbindung. Der Sinus petrosus inferior liegt am untern Rande des Felsentheils vom Schläfenbeine, wo dieser zunächst an die Pars basilaris ossis occipitis grenzt, und mündet nach hinten direkt mit dem Sinus transversus in den Bulbus venae jugularis. Er veranlafst ebenfalls eine seichte Furche am Rande der Pars basilaris ossis occipitis. Die Sinus cavernosi liegen zu beiden Seiten des Keilbeinsattels, und sind entstanden aus dem Sinus ophthalmici. Im Umkreise des, über den Keilbeinsattel ausgespannten Fortsatzes der harten Hirnhaut, liegt der Sinus circularis Ridleyi. Am hintern Rande der kleinen Flügel des Keilbeins liegen die Sinus sphenoparietales (nach *Brechet)*, welche die Venae fossae Sylvii und kleinere, die Arteriae meningeae begleitenden Venen aufnehmen. In der Falx cerebelli liegen ein oder mehrere kleine Sinus occipitales posteriores, welche mit dem, im Umkreise des grofsen Hinterhauptlochs liegenden Sinus circularis foraminis magni in Verbindung stehen. Man bemerkt zuweilen auch von diesen Sinus Eindrücke am Knochen. Als Sinus occipitalis anterior bezeichnet man ein Gefäfs, welches quer über die Pars basilaris ossis occipitis hinlaufend, die Sinus cavernosi beider Seiten mit einander vereinigt, wo sie in die Sinus petrosi übergehen.

Die kleinen unbedeutenden Venen der dura Mater

des Rückenmarks, werden auch wohl Sinus genannt. Sie liegen jedoch freier, und ihre äufsere Haut wird nicht durch die dura Mater gebildet. Sie ergiefsen ihr Blut gemeinschaftlich mit den Venae spinales in die Circuli venosi, welche für jeden Wirbel einen eigenen Blutaderkranz bilden, dem ähnlich, welcher sich im Umkreise des grofsen Hinterhauptlochs vorfindet. Der Sinus circularis foraminis magni, und die entsprechenden der Halswirbel, stehen mit den Venae vertebrales in Verbindung, indem sie durch die Zwischenwirbellöcher gelangen. Die Gefäfskränze der übrigen Wirbel vereinigen sich mit Venen, welche den Arterien entsprechen, die durch die Zwischenwirbellöcher in den Wirbelsäulkanal gelangen.

Elementäre Kanäle kommen, wie überhaupt den fibrösen Häuten, so auch der dura Mater zu. Nerven sind durch die neuern Entdeckungen, namentlich *Arnold's*, mit Bestimmtheit nachgewiesen, scheinen aber den Ausbreitungen des reproduktiven Nervensystems zugerechnet werden zu müssen.

Die so häufig in der dura Mater cerebri, namentlich längs dem Sinus longitudinalis superior, sich findenden, sogenannten Pachionischen Drüschen, welche von Manchen fälschlich für wirkliche Drüsen angesehen wurden, sind pathologische Produkte. Ebenso die mitunter sich vorfindenden Verknöcherungen in der harten Hirnhaut.

Anmerk. Bei Thieren, welche vorzugsweise auf Fleischnahrung hingewiesen sind, findet sich konstant, als innerer Fortsatz der Schädelknochen, eine Verknöcherung im Tentorium cerebelli. —

b. Weiche Hirnhaut, pia Mater.

Die dritte, das Centralnervensystem zunächst umgebende Haut, ist die weiche Hirnhaut. Hauptbestandtheile derselben sind die zahlreichen Gefäfse, welche theils arterielles Blut zur Ernährung des Hirns in die Tiefe senden, theils venöses Blut aus demselben wieder zu den Sinus durae Matris zurückführen. Diese verschiedenen Gefäfse sind auf der Oberfläche des Centralnervensystems durch fibröses und zellulöses Gewebe mit einander verbunden, wodurch die pia Mater ihr hautartiges Ansehn erhält. Ihre verschiedenen anatomischen Elemente, mit Ausnahme der fibrösen, dringen in das Gehirn und Rückenmark ein, und breiten sich in der grauen Substanz aus. Die pia Mater erscheint darum auch immer mit denjenigen Partien inniger verbunden, wo graue Substanz oben liegt. Defshalb waltet auch einiger Unterschied ob zwischen der pia Mater des grofsen und kleinen Gehirns, und der der übrigen Partien des Centralnervensystems; da bei grofsem und kleinem Gehirne graue Substanz oben gelegen ist. Hier überkleidet die pia Mater überall die einzelnen Hirnwindungen, während sie die übrigen Partien, namentlich das gesammte Rückenmark, straff umspannt. In der pia Mater des Rückenmarks treten auch auffallend mehr fibröse Elemente hervor, als in der pia Mater des Gehirns, indem in letzterer die zellulösen Bildungen vorherrschen. In der pia Mater medullae spinalis liegen solche fibröse Fäden zu beiden Seiten des Rückenmarks in gröfserer Menge, und gehen überall in der Mitte zwischen je zwei abgehenden Nervenwurzelpaaren in die dura Mater über (Ligamentum dentatum). Durch diesen

gröfsern Reichthum an fibrösen Elementen erhält auch die pia Mater medullae spinalis ein weit selbständigeres hautartiges Ansehn.

In dieser fibrozellulösen Haut finden sich manche pathologische Produkte vor. Namentlich gehören ebenfalls dahin die sogenannten Pachionischen Drüschen. Als pathologische Produkte sind auch die Knochenstücke anzusehen, welche mitunter, jedoch selten, in der pia Mater des Gehirns liegend gefunden werden.

Anmerk. Ein Knochenstück der Art von zwei Zoll Länge und ein Zoll Breite, wurde während meiner Anwesenheit bei einer Sektion im allgemeinen Krankenhause zu Wien gefunden. Es konnte nur als ein neuentstandenes Knochenstück angesehen werden, da weder die Arachnoidea, noch die dura Mater, noch die innere Schädelwand die geringste Verletzung zeigten. — Die pathologische Anatomie liefert Thatsachen genug, dafs in Körpergebilden, worin fibröse Elemente vorkommen, unter Umständen Knochenstücke sich ausbilden können.

Die äufsere, der dura Mater zugekehrte Fläche der weichen Hirnhaut, ist ebenfalls mit der Arachnoidea verwachsen.

c. Spinnwebenhaut, Arachnoidea.

Zwischen pia Mater und dura Mater, mit beiden verwachsen, liegt die Spinnwebenhaut. Sie gehört mit zu den serösen Hänten, und bietet darum auch alle, den serösen Häuten charakteristische Eigenschaften dar.

Jede seröse Haut ist gleichsam ein in sich geschlossener Sack, dessen äufsere Seite mit verschiedenen Körpertheilen verbunden ist. Im Innern dieses Sacks befindet sich ein feuchter Dunst, wodurch die innere Seite desselben ein glänzend schlüpferiges Ansehn erhält. Ueberall wo Gefäfse und Nerven nach Aufsen

treten, setzt sich die eine Hälfte der Arachnoidea zur andern fort. Uebrigens hängt die eine Hälfte der Arachnoidea, welche die dura Mater nach Innen überkleidet, derselben weit fester an, als die andere Hälfte, welche mit der pia Mater verwachsen ist. Die letztere liegt der weichen Hirnhaut vielmehr straff auf, dringt also nicht mit in die einzelnen Hirnwindungen ein, und kann darum auch leicht von der pia Mater getrennt werden, was von der dura Mater ziemlich schwer hält. Wie straff die Arachnoidea sich über die Hirngebilde hinzieht, sieht man namentlich am kleinen Gehirne, von welchem sie sich direkt auf das verlängerte Mark forterstreckt, ohne den sogenannten untern Wurm zu überkleiden. Aehnlich verhält sie sich auch auf der untern Fläche der beiden Hemisphären des grofsen Gehirns, von welchen sie sich unmittelbar nach der Varolsbrücke und dem kleinen Gehirne hinbegiebt. An dem untern Ende des Rückenmarks setzt sich die Spinnwebenhaut mit der weichen Hirnhaut zur dura Mater fort, was man den Nervus impar nennt. Dasselbe geschieht auch wo die fibrösen Fäden der weichen Hirnhaut zu beiden Seiten des Rückenmarks in die harte Hirnhaut übergehen, so dafs sie auch an der Bildung des Ligamentum dentatum Theil hat. Mit den fibrösen Partien des gezähnten Bandes ist sie nur sehr locker verbunden.

B.

Topographie des Centralnervensystems.

I.

Topographie des Rückenmarks.

Das Rückenmark des erwachsenen Menschen, ver-

glichen mit dem sämmtlicher Thiere, ist relativ weit kleiner als bei allen Thieren, und ragt auch nur bis in die Gegend des ersten und zweiten Lendenwirbels im Wirbelsäulkanale herunter. Vorsichtig erhärtet stellt es einen rundlichen Strang dar, der im Allgemeinen nach dem Gehirne hin etwas dicker, nach dem untern Ende hin etwas dünner ist. In diesem rundlichen Strange bemerkt man indessen zwei Anschwellungen, eine in der untern Halsgegend der Wirbelsäule, die andere in der Lendengegend, nahe am untern Ende des Rückenmarks.

Vergleicht man auf Querdurchschnitten den seitlichen Durchmesser mit dem Durchmesser von hinten nach vorne (unter hinten versteht man die nach Rücken und Nacken liegenden Partien des Rückenmarks), so bemerkt man, dafs an den Stellen, wo das Rückenmark dicker erscheint, der seitliche Durchmesser verhältnifsmäfsig mehr zugenommen hat, als der Durchmesser von hinten nach vorne. Nie tritt jedoch beim Menschen dieser verhältnifsmäfsige Mehrbetrag des seitlichen Durchmessers in den Anschwellungsstellen des Rückenmarks so stark und so auffallend hervor, wie bei vielen Thieren, da beim Menschen der seitliche Durchmesser nicht viel von dem andern verschieden ist.

In der Mitte des Rückenmarks, wo die beiden Durchmesser sich kreuzen, liegt ein feiner, hohler Kanal (Canalis centralis medullae spinalis), der durch das ganze Rückenmark bis zum Gehirne hin verfolgt werden kann. Bei Kindern und sämmtlichen Thieren fehlt er nie, beim Erwachsenen hält es aber oft schwer, ihn mit Bestimmtheit nachzuweisen, wiewohl die Gegend, wo er vorkommt, jedesmal leicht aufzufinden ist. Da dieser Kanal

beim Zusammenhange des Rückenmarks mit dem Gehirne, mit den dort noch näher zu beschreibenden Gehirnventrikeln in direkter Verbindung steht, so habe ich ihn auch jedesmal bei Erwachsenen dann deutlich wahrgenommen, wenn bei einer Sektion eine, nur etwas beträchlichere Ansammlung von Serum in den Ventrikeln sich vorfand. Immer ist jedoch sein inneres Lumen beim Menschen weit enger, wie bei den Thieren.

Längs dem ganzen Rückenmarke bemerkt man hinten und vorne eine bedeutende Furche: hintere Furche (Raphe posterior) und vordere Furche (Raphe anterior). Betrachtet man diese Furchen auf Querdurchschnitten, die an den verschiedensten Gegenden des Rückenmarks gemacht worden sind, so sieht man, dafs die beiden genannten Furchen in den Durchmesser von hinten nach vorne fallen. Die Raphe anterior dringt nicht ganz bis auf den Canalis centralis ein, die Raphe posterior dagegen meist überall.

Durch diese beiden Furchen kann man sich das ganze Rückenmark der Länge nach gewissermafsen in zwei symetrische Hälften getheilt denken. Beide Hälften sind indessen durch eine dünne, längs dem ganzen Rückenmarke zwischen dem Canalis centralis und der Raphe anterior befindliche Schicht Rückenmarkssubstanz mit einander verbunden. Diese eben genannte Schicht besteht zum Theil aus grauer, zum Theil aus weifser Substanz. Die graue liegt zunächst um den Canalis centralis herum, die weifse nach der Raphe anterior hin. Letztere zeichnet sich beim erhärteten Rückenmarke durch ihre blendende Weifse aus, und wird auch wohl Commissura anterior medullae spinalis genannt.

Sie ist beim Menschen ungleich beträchtlicher als bei vielen Thieren, so dafs bei manchen Thieren die Raphe anterior beinahe ebenfalls bis auf den Canalis centralis einzudringen scheint, und dadurch die vorhin angenommene Eintheilung in zwei symetrische Hälften beinahe vollständig gerechtfertiget wird. Nach dem obern Ende des Rückenmarks hin, findet sich beim Erwachsenen in der Tiefe der Raphe posterior eine ähnliche, blendend weifse Markschicht, wie die Commissura anterior, die in dieser Furche ebenfalls beide Hälften miteinander vereinigt. Sie wird Commissura posterior medullae spinalis genannt; es liegt aber keine graue Substanz zwischen ihr und dem Canalis centralis.

In die beiden Furchen erstreckt sich die pia Mater hinein, ist jedoch in der Raphe anterior weit dicker, so dafs die beiden Rückenmarkshälften in dieser Furche etwas von einander klaffen. In der Raphe posterior liegen die Markhälften näher aneinander, so dafs man diese Raphe nur durch vorsichtiges Präpariren entdeckt.

Mit jeder der beiden symetrischen Hälften stehen die von der Seite kommenden, der entsprechenden Körperhälfte angehörigen Nerven in Verbindung. Sobald jedoch die Nerven durch die dura Mater gelangt sind, heifsen sie Nervenwurzeln, und treten in zwei Abtheilungen mit dem Rückenmarke in Verbindung. Die eine Abtheilung hängt mit der hintern, die andere mit der vordern Partie der jedesmaligen Rückenmarkshälfte zusammen. Darnach unterscheidet man auch hintere und vordere Nervenwurzeln. Die hintern Nervenwurzeln sind dem äufsern Ansehn nach dicker und stärker als die vordern. Jede Nervenwurzel besteht aber aus einer Menge

Nervenröhrchen. Die hintern Nervenwurzeln senken sich nur in einer Reihe, längs dem ganzen Rückenmarke, in die Substanz desselben ein, während die vordern sich in drei Reihen einsenken. Nach *Panizza's* Versuchen scheinen die hintern Nervenwurzeln gröfsern Theils den von der äufsern Haut kommenden Tastnerven, die vordern gröfsern Theils den von den Muskeln kommenden Bewegungsnerven anzugehören, wofür der Beweis auch anatomisch von *Mayer* in der oben angeführten Abhandlung dargethan worden ist. Mit beiden Arten von Nerven treten aber auch reproduktive Nerven zum Rückenmarke.

In frühern Monaten der Fötuszeit findet man, dafs das Rückenmark noch den ganzen Wirbelsäulkanal ausfüllt. Durch das Ueberwiegendwerden des obern Endes vom Centralnervensysteme, des Gehirns, bleibt aber das Rückenmark relativ in seinem Wachsthume zurück, wenn es auch absolut zunimmt. Da nun die dura Mater durch ihre Fortsetzung als äufsere Nervenscheide mit dem Periosteum internum des Wirbelsäulkanals in direktem Zusammenhange steht, mit dem Wachsthume des Wirbelsäulkanals aber ebenfalls rascher fortwächst, als das Rückenmark, so nimmt sie allmählig ein weites sackähnliches Ansehn an, indem ein immer gröfser werdender Raum zwischen dem Rückenmarke und seiner äufsern Umhüllung entsteht. Auffallend ist dieses namentlich am untern Ende, indem das Rückenmark beim Erwachsenen nur bis in die Gegend des ersten und zweiten Lendenwirbels im Wirbelsäulkanale herabragt, die dura Mater aber in der ganzen Länge desselben gefunden wird. Die mit dem untern Ende des Rückenmarks

zusammenhängenden Nervenwurzeln erhalten dadurch, daſs sie diesen langen Raum im Saccus durae Matris noch zu durchlaufen haben, das Ansehn, wie von einem Pferdeschwanz auslaufende Haare, was auch zur Benennung Cauda equina Veranlassung gegeben hat. Eine Cauda equina kommt nur dem regelmäſsig ausgebildeten Menschen zu, keinem einzigen Thiere. Sie entsteht beim Menschen schon zur Fötuszeit, wird aber nach der Geburt noch fortwährend gröſser.

Betrachtet man die Gegend, wo die hintern Nervenwurzeln sich einsenken, etwas genauer, so findet man hier ebenfalls eine deutlich in die Augen fallende Furche, längs den beiden Seiten des ganzen Rückenmarks. Diese beiden Fürchen heiſsen hintere Seitenfurchen (Scissurae collaterales posteriores). An der Stelle, wo die drei Reihen der vordern Nervenwurzeln in's Rückenmark treten, bemerkt man öfters auch Furchen, die jedoch nicht so zusammenhängende Furchen längs dem ganzen Rückenmarke bilden, als dieſs mit den hintern Seitenfurchen der Fall ist. Man nennt sie vordere Seitenfurchen (Scissurae collaterales anteriores), und sie treten auffallender in den beiden Anschwellungsgegenden des Rückenmarks hervor, namentlich, wo die vordere Reihe der vordern Nervenwurzeln sich einsenkt.

Von den verschiedenen Substanzen findet man am erhärteten Rückenmarke sowohl graue als Marksubstanz. Betrachtet man das Rückenmark an seinen verschiedensten Stellen im Querdurchschnitte, so findet man überall im Umkreise der vordern Hälfte des Canalis centralis graue Substanz, welche längs dem ganzen Rückenmarke verfolgbar ist. Sie erstreckt sich seitlich in die beiden

Rückenmarkshälften hinein, in der Art, dafs sie sowohl in der hintern als auch in der vordern Partie jeder derselben fortgesetzt gefunden wird. Diese vier verschiedenen Fortsetzungen heifsen die vier Flügel der grauen Substanz, und man unterscheidet zwei hintere und zwei vordere Flügel. Die vier Flügel nehmen jedesmal ihre Richtung nach der Gegend hin, wo die Nervenwurzeln eindringen. Sie stehen, wie weiter unten nachgewiesen wird, in naher Beziehung zu den Nervenwurzeln selbst, und überall sieht man, wo zahlreichere Nerven mit dem Rückenmarke zusammenhängen, auch Zunahme der grauen Substanz. Namentlich ist dieses der Fall in den beiden Anschwellungsgegenden des Rückenmarks, welche auch grade die Partien sind, wo die Nerven, die in den obern und untern Extremitäten verbreitet sich finden, mit dem Rückenmarke zusammenhängen. In den Gegenden, wo das Rückenmark die Anschwellungen zeigt, beträgt die graue Substanz fast eben soviel, als die umgebende Marksubstanz, was namentlich in der untern Anschwellung der Fall ist.

Die graue Substanz bietet mit ihren vier Flügeln auf den Querdurchschnitten je nach den verschiedenen Gegenden des Rückenmarks, wo dieselben gemacht werden, auch eine andere Figur dar*), indem sie bald in gröfserer, bald in geringerer Menge angehäuft sich vorfindet. Im Allgemeinen aber sind die hintern Flügel nach der Peripherie des Rückenmarks immer dünner, während die vordern Flügel nach der Peripherie grade

*) S. *Bellingeri* Taf. I. — *Arnold* Tabulae anatomicae fasciculi 1 Tab. II.

umgekehrt allmählig dicker werden. Die hintern Flügel ragen nur in der Gegend, wo die Nerven für die obern und untern Extremitäten abgehen, bis nahe an die Oberfläche des Rückenmarks. Bei den vordern Flügeln findet dieses in der Gegend des Abgangs der Nerven für die obern Extremitäten ebenfalls Statt, sonst endigen dieselben meist ziemlich weit von der Oberfläche entfernt.

Bis auf die Spitze der hintern Flügel der grauen Substanz sieht man die hintern Seitenfurchen eindringen. In der Gegend, wo die Nerven für die obern und untern Extremitäten mit dem Rückenmarke zusammenhängen, findet dieses ebenfalls mit den vordern Seitenfurchen, in Bezug auf die Endigung der vordern Flügel der grauen Substanz, Statt.

Die hintern und vordern Seitenfurchen, die hintern und vordern Flügel der grauen Substanz als Grenzbezeichnungen angenommen, läfst sich die Marksubstanz jeder der beiden Rückenmarkshälften in drei Hauptabtheilungen bringen. Diese verschiedenen Abtheilungen der Marksubstanz haben den Namen Stränge (Funiculi) erhalten, und man unterscheidet demnach am ganzen Rückenmarke sechs Stränge. — Die beiden hintern Stränge werden von einander getrennt gehalten durch die Raphe posterior, von den beiden seitlichen abgegrenzt durch die hintern Flügel der grauen Substanz, und vollständig getrennt durch die hintern Seitenfurchen. Am obern Ende des Rückenmarks stehen sie durch die Commissura posterior mit einander im Zusammenhange. Die seitlichen Stränge liegen zwischen den hintern und vordern Flügeln der grauen Substanz, und werden von den vordern Strängen durch die vordern Flügel

der grauen Substanz abgegrenzt; in den beiden Anschwellungsgegenden des Rückenmarks auch durch die vordern Seitenfurchen vollständig getrennt. Die vordern Stränge des Rückenmarks werden zwar gröfsern Theils durch die Raphe anterior von einander getrennt gehalten, sind aber durch die Commissura anterior medullae spinalis dem oberflächlichen Ansehn nach, längs dem ganzen Rückenmarke, mit einander verbunden. Schon dem äufsern Ansehn nach steht indessen die Commissura anterior in näherer Beziehung zu der grauen Substanz, als zu den vordern Strängen, denn man sieht bei vorsichtigem Präpariren deutlich, wie sich die Markmasse der vordern Stränge vor dieser Commissura anterior herwulstet.

Fafst man jeden der hintern Stränge genauer in's Auge, so bemerkt man eine Furche, welche vom Gehirne an, bald mehr bald weniger weit abwärts, oft selbst bis in die halbe Rückengegend hinunter verläuft, und scheinbar jeden dieser Stränge in zwei Strangpartien theilt. Diese beiden, konstant vorkommenden Furchen heifsen die hintern Zwischenmittelfurchen (Sulci intermedii posteriores). Obgleich sie nur in die Marksubstanz, aber nicht bis auf den Canalis centralis, oder die hintern Flügel der grauen Substanz eindringen, so hat man doch die zwischen diesen Sulci intermedii posteriores und der Raphe posterior gelegene Partie jedes hintern Strangs, welche ungleich schmaler ist als die andere, den zarten Strang genannt. Der zwischen dem zarten Strang und der hintern Seitenfurche liegende Theil heifst Keilstrang.

Bei genauer Untersuchung finden sich an den ver-

schiedenen Strängen stellenweise Furchen, welche die Längenrichtung verfolgen. Indessen sind die Markmassen zu beiden Seiten dieser Furchen meistens durch feines Neurilem näher verbunden. In diesen Furchen sieht man viele Grübchen, durch welche die Gefäfse der pia Mater in die Tiefe dringen. Beim Rückenmarke gröfserer Thiere, namentlich von Pferden, treten die Furchen sehr deutlich hervor, besonders, wenn man kleine quer durchschnittene Stückchen in warmem Wasser hat aufquellen lassen. Am deutlichsten sind sie an den seitlichen und vordern Strängen bemerkbar, namentlich da, wo vordere Wurzeln der Rückenmarksnerven sich einsenken.

Alle Nerven des Rumpfs vereinen sich, ehe sie mit dem Rückenmarke in direkten Zusammenhang treten, in sogenannte Nervenknoten, welche Ganglia spinalia heifsen. Die Vereinigung ist eine nur scheinbare, denn die einzelnen Nervenröhrchen zur Vermittelung des Tastsinns, und die zur Vermittelung der willkührlichen Bewegung laufen, nachdem sie sich gegenseitigt durchkreuzt *) haben, getrennt zum Rückenmarke. Bei vielen findet die scheinbare Vereinigung auch nicht in dem Knoten, sondern vor dem Knoten Statt. Diese Ganglia spinalia, deren sich 30 Paare vorfinden, liegen aufserhalb des Saccus durae Matris, und sind in der Regel mit Fett umgeben. Bei Thieren ist die Menge dieses Fett's weit beträchlicher als beim Menschen. Sie füllt oft den ganzen Raum aus zwischen Saccus durae Matris und Periosteum internum des Wirbelsäulkanals. Von

*) *Mayer* Tab. VI. (Tab. LVII.) fig. 2.

KING'S COLLEGE LONDON

der scheinbaren Vereinigungsstelle der verschiedenen Nerven setzen sich dieselben, als vordere und hintere Nervenwurzeln, durch die dura Mater zum Rückenmarke fort. Nur dem ersten Halsnervenpaare kommen beim Menschen keine hintern Nervenwurzeln zu, indem es nur aus vordern besteht. Einzelne Thiere, z. B. der Ochs, scheinen hiervon eine Ausnahme zu machen, indem sich hier auch bei dem ersten Halsnervenpaare hintere Wurzeln finden. Diese treten jedoch schon innerhalb des Saccus durae Matris mit den vordern Nervenwurzeln in Verbindung, nachdem sie sich zu einem Ganglion vereinigt haben.*)

Anmerk. Die hintern Nervenwurzeln des ersten Halsnervenpaares beim Ochsen, so wie die vielen Verbindungen hinterer Nervenwurzeln durch einzelne Fäden, die zum Nervus accessorius Willisii, zum Nervus hypoglossus u. s. w. verlaufen, wie sich deren mehrere Fälle in der oben angegebenen Abhandlung abgebildet finden**), kann ich nur für Nerven halten, die dem reproduktiven Nervensysteme angehören. Diese Verbindungszweige finden sich nie konstant vor, sondern nur zuweilen, und wechseln dabei auf die verschiedenartigste Weise. Bei reproduktiven Nerven ist dieses aber gar nichts seltenes.

Zwischen den hintern Nervenwurzeln und dem Ligamentum dentatum, aus dem seitlichen Strange entspringend, oft schon in der obern Rückengegend anfangend, bemerkt man aufwärts zum Gehirne hin eine Menge kleiner Nervenfäden, zu einem, nach dem Gehirne allmählig dicker werdenden Nervenbündel sich vereinen. Es ist dieses das 11te Gehirnnervenpaar (Nervus ac-

*) *Mayer* Tab. III. (Tab. LIV.)

**) Desgl. Tab. I, II, IV. (Tab. LII, LIII, LV.)

cessorius Willisii). Er entspringt zunächst aus den seitlichen Strängen, nahe am Ursprunge der hintern Nervenwurzeln, was sich bei sorgfältiger Präparation beim Menschen eben so gut wie bei gröfsern Thieren nachweisen läfst.

II.

Topographie des Gehirns.

Der gesammte, in der Schädelhöhle liegende Theil des Centralnervensystems bietet beim Menschen so ziemlich die Gestalt einer länglichen Kugel dar, die aber bald mehr der reinen Kugelform, bald mehr der Eiform sich nähert. In dieser Hinsicht scheint einiger Unterschied in der Raçenverschiedenheit der Menschen obzuwalten *).

Verglichen mit dem Gehirne der meisten Thiere, ist die Annäherung an die Kugelform im menschlichen Gehirne auffallend, indem bei den meisten Thieren das Gehirn eine länglich gestreckte Gestalt hat, und in so fern gröfsere Aehnlichkeit mit dem Rückenmarke darbietet.

An Masse beträgt beim Menschen das Gehirn weit mehr als das Rückenmark, wodurch sich der Mensch entschieden vor allen Thieren auszeichnet. Selbst bei den Thieren die dem Menschen zunächst stehen, ist das Gehirn, verglichen mit dem Rückenmarke, relativ kleiner als beim Menschen, und

---

*) In Bezug auf das Gehirn des Negers verweise ich auf die Abhandlung *Tiedemanns:* das Hirn des Negers verglichen mit dem des Europäers und Orang-Outangs; mit 6 Tafeln. Heidelberg bei *K. Winter.* 1837.

bei den meisten Thieren ist sogar der Massengehalt des Rückenmarks weit beträchtlicher als der des Gehirns. So viel bis jetzt bekannt ist, besitzt der Mensch, mit Ausnahme des Wallfisches und Elephanten, das absolut gröfste Gehirn. Dieses Ueberwiegen des menschlichen Gehirns hat hauptsächlich seinen Grund in dem entschiedenen Hervortreten einzelner Partien desselben, welche man grofses und kleines Gehirn nennt, und die bei dem Menschen weit beträchtlicher entwickelt sind, als bei den Thieren; während die mittlere Abtheilung des Gehirns, durch welche zunächst der Zusammenhang dieser genannten Partien mit dem Rückenmarke Statt findet, und die man defshalb Hirnstamm *(Burdach)* nennen kann, bei den meisten Thieren relativ, bei vielen absolut gröfser gefunden wird, als beim Menschen.

Die schon beim Rückenmarke so sichtlich hervortretende Entwicklung nach zwei Seiten, und darauf gestützte Eintheilung in zwei gleiche Hälften, läfst sich auch auf das gesammte Gehirn anwenden. Namentlich tritt diese seitliche Entwicklung so auffallend beim grofsen und kleinen Gehirne hervor, dafs sich sogar zwischen die beiden Hälften dieser Hirnpartien die früher angeführten so bedeutenden Fortsätze der harten Hirnhaut (Falx cerebri u. Falx cerebelli) hineingebildet vorfinden.

a) Vom Hirnstamme.

Als Fortsetzung des Rückenmarks liegt der Hirnstamm anfangs auf der Pars basilaris ossis occipitis, steigt aber dann, von Gebilden des kleinen Gehirns umgeben, in seiner weitern Fortsetzung in die Mitte

des sich um ihn herumwölbenden grofsen Gehirns hinein.

Zwischen dem ersten Halswirbel und dem Hinterhauptbeine findet der Uebergang des Rückenmarks in den Hirnstamm Statt. Setzen sich zwar auch die graue Substanz und die sie umgebenden Markstränge, deren beim Rückenmarke Erwähnung geschah, unmittelbar fort, so hat doch eine etwas andere Anordnung Statt gefunden, die sich auch durch verschiedenes äufseres Ansehn bemerkbar macht.

Die Richtung der Raphe posterior und anterior des Rückenmarks verfolgend, läfst sich auch im Hirnstamme die Entwicklung nach zwei Seiten nicht verkennen. Indessen stellt sich dieselbe weit ausgeprägter am obern Ende heraus, wo der Hirnstamm vom grofsen Gehirne umgeben ist. Der Massengehalt des Hirnstamms nimmt vom Rückenmarke angefangen aufwärts zu.

Das Auslaufen aller, durch die Foramina intervertebralia der Wirbelsäule nach aufsen gelangender Nerven (sogenannter Rückenmarksnerven) hört auf. Mit ihnen verschwinden die, durch das Einsenken der vordern und hintern Nervenwurzeln entstandenen vordern und hintern Seitenfurchen. Alle jetzt zum Vorschein kommenden Nerven treten durch Löcher der Schädelhöhle nach aufsen, und heifsen Gehirnnerven. Sämmtliche Gehirnnerven gehen aber nur vom Hirnstamme aus.

1) Verlängertes Mark, Medulla oblongata *).

Das verlängerte Mark beginnt da, wo das Aus-

*) S. *Arnold:* Tab. anatom. Tab. II. fig. 4. 5. 6. Tab. VIII. fig. 3.

laufen der vordern und hintern Nervenwurzeln des Rückenmarks aufhört, und hat anfangs noch ganz die Gestalt des obern Endes vom Rückenmarke. Es liegt auf der Pars basilaris ossis occipitis, wird nach vorn von der Varolsbrücke begrenzt, nach oben zum Theile von dem kleinen Gehirne bedeckt. Bis zu diesen Hirnpartien nimmt das verlängerte Mark auffallend an Masse zu.

Die Raphe posterior setzt sich ununterbrochen auf das verlängerte Mark fort, und läuft bis zu einer, am obern Ende der Medulla oblongata befindlichen rautenförmigen Grube hin. Beim Erwachsenen greift sie nicht bis auf den Canalis centralis ein, vielmehr werden beide Markhälften durch die schon beim Rückenmarke erwähnte Commissura posterior noch fortwährend vereinigt gehalten. Die beiden hintern Rückenmarksstränge setzen sich in derselben Richtung in das Gehirn fort, klaffen aber in der Raphe posterior etwas voneinander, was nach der Rautengrube zunimmt.

Die Raphe anterior ist zwischen dem ersten Halswirbel und dem Hinterhauptbeine durch Marksubstanz, welche von der einen Seite auf die andere übertritt, in ihrem Verlaufe unterbrochen, setzt sich aber dann wieder weiter fort, greift jedoch nicht mehr so tief ein wie im Rückenmarke, und wird oft nur durch eine seichte Furche angedeutet. Nach der Varolsbrücke vertieft sich die Furche aber jedesmal wieder.

Die hintern Rückenmarksstränge heifsen im Gehirne strickförmige Stränge (Funiculi restiformes). Bis zur Rautengrube werden sie fortwährend durch die hintern Zwischenmittelfurchen in zwei Ab-

theilungen getheilt. Im Anfange der Rautengrube aber endigt jeder zarte Strang bei den meisten Leichen scheinbar in einer keulenförmigen Anschwellung. Die andere Abtheilung der hintern Rückenmarksstränge wird durch Markpartien der seitlichen Stränge verstärkt, so dafs sie rundlichen Wülsten nicht unähnlich sehen, welche strickförmige Körper (Corpora restiformia) heifsen. Die strickförmigen Stränge geben die hintern Schenkel der Rautengrube ab, und bilden so lange einen Bestandtheil der Corpora restiformia, als sie noch sichtlich der Medulla oblongata angehören. In der gröfsten Breite der Rautengrube sieht man einen Theil der Corpora restiformia, und zwar die Fortsetzungen hinterer Rückenmarksstränge, ins kleine Gehirn übergehen, und nennt sie darum auch wohl an dieser Stelle: Crura cerebelli ad medullam oblongatam. Die andere Abtheilung des Corpus restiforme, die nicht ins kleine Gehirn übergeht, nennt man Funiculus lateralis corporis restiformis.

Nicht bei allen Leichen ist es indessen der Fall, dafs die zarten Stränge auf eine so auffallende Weise unter einer keulenförmigen Anschwellung zu endigen scheinen. Sie weichen im Anfange der Rautengrube zuweilen auseinander, laufen aber alsdann deutlich sichtbar im Boden derselben neben den hintern Schenkeln der Rautengrube hin, um an der Bildung der Crura cerebelli ad medullam oblongatam Theil zu nehmen. Sieht man auf die innern Strukturverhältnisse, so verhält es sich immer so, aber nicht bei allen Leichen ist es äufserlich sichtbar.

Zunächst neben der Raphe anterior liegen die

Markmassen, welche im Anfange der Medulla oblongata diese Furche unterbrochen hatten. Sie bilden, soweit sie der Medulla oblongata angehören, einen Bestandtheil der Pyramidenkörper (Corpora pyramidalia), und sind eine Fortsetzung eines Theils der seitlichen Stränge des Rückenmarks. Die seitlichen Stränge treten im Anfange der Medulla oblongata theilweise auf die entgegengesetzte Seite über, und diese, von der entgegengesetzten Seite kommenden Strangpartien heifsen in ihrer weitern Fortsetzung ins Gehirn Pyramidalstränge. — Die Pyramiden haben den Namen von ihrer Gestalt bekommen. Die Spitze jeder liegt nach dem Rückenmarke, die Basis nach der Varolsbrücke, die eine freie Seite auf der Pars basilaris ossis occipitis, die andere bildet die Raphe anterior, mit der dritten liegen sie neben den folgenden Strängen.

Zwischen den Corpora pyramidalia und den Corpora restiformia, erhebt sich eine länglich runde Anschwellung in den sich fortsetzenden Strangpartien jeder, auf derselben Seite gebliebenen, seitlichen Rückenmarksstränge. Man nennt diese auf derselben Seite bleibenden Partien der seitlichen Stränge Olivarstränge, und so weit sie der Medulla oblongata angehören, bilden sie einen Bestandtheil der Corpora olivaria. Die länglich runde Anschwellung rührt von einer innern Bildung her. Aufgeschnitten stellt sie sich als ein Markkern dar, dessen gezackte Ränder nach oben, aufsen und unten, überall von gelbröthlich grauer Substanz umgeben sind. Nur die, nach der Rautengrube zugekehrte Axe dieses Markkerns steht mit dem Marke der vordern Rückenmarksstränge, und der später zu er-

wähnenden runden Stränge in Verbindung. Die gelbröthlich graue Substanz dieses Markkerns wird nach aufsen wiederum von Mark umhüllt. Man nennt diese ganze Bildung Olive, und sie hat sich zwischen die Olivarstrangpartien eingeschoben, so dafs ein Theil derselben nach dem Corpus pyramidale, ein anderer Theil nach dem Corpus restiforme abweicht. Diese beiden Abtheilungen des Olivarstrangs liegen in einer äufserlich seichten Vertiefung zwischen Corpus pyramidale und Olive einerseits, und Corpus restiforme und Olive anderseits. Nahe an der Varolsbrücke kommen beide Abtheilungen des Olivarstrangs wieder zusammen. In die beiden seichten Rinnen senken sich Nervenwurzeln von Gehirnnerven; ebenso am Rande zwischen Varolsbrücke und Olive.

Auf der Oberfläche der drei Körper jeder Hälfte der Medulla oblongata bemerkt man viele querlaufende Markstreifchen, wodurch dieselben fest aneinander gehalten werden. An den Corpora pyramidalia sind sie zuweilen so stark entwickelt, dafs sie nahe an der Varolsbrücke kleine Höckerchen veranlassen, welche den Namen Vorbrücken (Ponticuli) führen. Sie gehen in der Raphe anterior mitunter von beiden Seiten in einander über, so dafs durch dieselben beide Corpora pyramidalia mit einander verwachsen sind, und dadurch die Raphe anterior fast verschwindet. An der äufserlichen Vorragung der Oliven laufen sie um die ganze Länge derselben herum.

Die Rautengrube (Sinus rhomboidalis) ist entstanden durch das Auseinanderweichen der Funiculi restiformes. Wo dieselben als Crura cerebelli ad me-

dullam oblongatam ins kleine Gehirn übergehen, ist die gröfste Breite der Rautengrube. Von derselben Gegend entstehen aber aus dem kleinen Gehirne ebenfalls ein Paar ähnliche Markstränge, die eine konvergirende Richtung nehmen, nach vorne gehen, und die vordern Schenkel der Rautengrube abgeben. Es sind die Crura cerebelli ad corpora quadrigemina. Dieses vordere Schenkelpaar der Rautengrube ist durch ein Markblatt mit einander verbunden, welches die vordere Hälfte der Rautengrube überwölbt, und vorderes Marksegel oder Gehirnklappe (Valvula encephali) genannt wird. Auf dieser Gehirnklappe, zum Theile aber auch die Rautengrube noch nach hinten hin etwas bedeckend, liegt der mittlere Theil des kleinen Gehirns.

In die Rautengrube hinein, zwischen und unter der keulenförmigen Anschwellung der zarten Stränge her, setzt sich der Canalis centralis medullae spinalis fort, was bei Thieren und beim neugebornen Kinde noch recht sichtlich ist. Die, den Canalis centralis bildende Haut, überkleidet in ihrer Fortsetzung nicht allein die ganze Rautengrube und die Gehirnklappe; sondern hängt auch da, wo am hintern Ende die Rautengrube nicht mehr vom kleinen Gehirne bedeckt wird, mit der, sich vom kleinen Gehirne auf das verlängerte Mark fortsetzenden Arachnoidea unmittelbar zusammen. Hierdurch ist die Rautengrube überall nach aufsen geschlossen, was auch zur Benennung: vierte Gehirnhöhle (Ventriculus cerebri quartus) Veranlassung gegeben hat. — Zuweilen findet sich, den Crura cerebelli ad medullam oblongatam anhängend, ein dünnes Markblatt, welches sich über das hintere Ende der Rauten-

grube hinwölbt (Taenia plexus choroidei ventriculi quarti nach *Burdach*; Riemchen, Ligula nach *Bergmann*).

Beim Erwachsenen, wo man nur unter günstigen Verhältnissen den Canalis centralis gewahr werden kann, aber doch immer eine kleine Vertiefung von der Rautengrube aus nach dem Rückenmarke findet, sind die Kenlen öfters durch eine weifse, bald bedeutendere, bald weniger auffallende Markpartie mit einander verbunden, welche die Raphe posterior von der Rautengrube abschliefst, weshalb sie auch Riegel genannt worden ist. Zeigt sich die Taenia plexus choroidei ventriculi quarti stark entwickelt, so ist es auch der Riegel, denn beide Gebilde hängen unmittelbar zusammen.

In der ganzen Länge der Rautengrube, die Richtung der Raphe posterior nach vorn hin verfolgend, liegt eine Furche, durch welche die Rautengrube in zwei gleiche Abtheilungen zerfällt. Das Auseinanderweichen der Funiculi restiformes, und diese Rinne verleihen der hintern Hälfte des Bodens der Rautengrube einige Aehnlichkeit mit einer zugespitzten und gespaltenen Schreibfeder, weshalb sie auch den Namen Calamus scriptorius erhalten hat. An beiden Seiten der mittlern Rinne liegen im Calamus scriptorius und in der Gegend, wo die Rautengrube ihre gröfste Breite hat, ein Paar Grübchen.

Der Boden der Rautengrube besteht zunächst aus einer dünnen Markausbreitung, unter welcher hin und wieder graue Substanz durchschimmert. Namentlich ist dieses in den Grübchen der Fall. Die Markausbreitung liegt unter dem, die vierte Hirnhöhle auskleidenden Häutchen, und hängt mit der Taenia plexus choroi-

dei ventriculi quarti und dem Riegel zusammen. Beim Erwachsenen haben sich in dieser Markausbreitung nach und nach weifse Markleistchen ausgebildet, welche die verschiedenen Grübchen umfassen, und nach den Schenkeln der Rautengrube hinlaufen. Sie heifsen Striae medullares, und haben in der Rautengrube selbst eine verschiedene Richtung. Ein Theil läuft von dem hintern Grubenpaare quer nach den Corpora restiformia hin, und geht in die, dort schon angeführten, quer laufenden Markpartien über, welche die drei Körper der Medulla oblongata äufserlich bedecken. Ein anderer Theil läuft nach der gröfsten Breite der Rautengrube zu den Crura cerebelli ad medullam oblongatam, und zeichnet sich gewöhnlich durch seine Stärke aus. Da man diese letztere Abtheilung der Striae medullares bis zu den Gehörnerven verfolgen kann, wo dieselben äufserlich zum Vorschein kommen, so haben diese Markbündelchen von *Bergmann* den Namen Klangstäbe erhalten. Sie umgeben das, in der gröfsten Breite der Rautengrube gelegene Grubenpaar. Uebrigens sind die Markleistchen bei den verschiedenen Menschen verschieden stark entwickelt, machen sich bald mehr bald weniger geltend, verlaufen selbst auf der einen Seite desselben Individuums nicht ganz so wie auf der andern, sind auch mitunter auf der einen Seite stärker entwickelt als auf der andern. Von der gröfsten Breite der Rautengrube aus, nach dem vordern Ende hinlaufend, findet man ebenfalls ähnliche, nur schwächer hervortretende Markleistchen, welche von *Bergmann* Chordae tortuosae et verticillatae genannt worden sind.

Längs der, die Rautengrube theilenden Rinne, be-

merkt man auf jeder Seite eine rundliche Markwulstung, die vom hintern Grubenpaare angefangen zuerst äufserlich hervortritt. Man hat dieselben runde Stränge genannt, und in dieselben verlieren sich zum Theile die eben angeführten Striae medullares. Bricht man die Medulla oblongata in der, die Rautengrube theilenden Längsfurche auseinander, so erscheinen eine Menge senkrechter, von den runden Strängen zur Raphe anterior abwärts gehender Markstreifchen, welche mit den Striae medullares im Zusammenhange stehen. Sie haben den Namen Scala rhytmica erhalten, sind aber durch das Auseinanderbrechen des Marks entstanden.

Wo die beiden Crura cerebelli ad medullam oblongatam ins kleine Gehirn übergehen, dringt die pia Mater, welche die Medulla oblongata zunächst umgab, mit ihrer Menge von Gefäfsen, von beiden Seiten her, in das Innere des vierten Ventrikels hinein. Diese Fortsetzungen werden Plexus choroidei ventriculi quarti genannt, und enthalten die Ernährungsgefäfse für die Hirnsubstanz. Ueberall sind diese Plexus choroidei von dem Gewebe der Haut umgeben, welche die vierte Hirnhöhle auskleidet.

Im Ganzen genommen ist zwar in der gesammten Medulla oblongata die Marksubstanz vorherrschend, indessen befindet sich doch verhältnifsmäfsig mehr graue Substanz im Innern des verlängerten Marks ausgebreitet, als im Rückenmarke. Namentlich findet sich unter der keulenförmigen Anschwellung der zarten Stränge eine bedeutende Anhäufung von grauer Substanz, welche sich in diejenige fortsetzt, die im Boden der Rautengrube durchschimmert. Nur diese Ansammlung

von grauer Substanz ist die Ursache des keulenförmigen Hervortretens der zarten Stränge. In die Marksubstanz, welche von unten her nach dem Boden der Rautengrube strebt, findet sich ebenfalls graue Substanz eingesprengt, welche mit der, im Boden der Rautengrube ausgebreiteten, in Verbindung steht.

Die Medulla oblongata bietet bei der Leiche dem durchschneidenden Messer mehr Widerstand dar, als das Rückenmark.

2. Varolsbrücke, Pons Varolii, s. Protuberantia annularis.

Die Varolsbrücke liegt auf dem Clivus des Keilbeins. Sie ragt an der Medulla oblongata hervor, und unterscheidet sich auffallend durch die quere Richtung ihres Markes. Auf jeder Seite geht sie in einen rundlichen Strang aus, welche mit den Hemisphären des kleinen Gehirns zusammenhängen, und Crura cerebelli ad pontem heifsen. — Sieht man auf Struktur im Innern, so gehört die Varolsbrücke gröfsern Theils dem kleinen Gehirne an, indem sich ihre querlaufenden Markpartien um, und durch die sich fortsetzenden Stränge des verlängerten Marks herumbildend, die untere Kommissur der beiden Hemisphären des kleinen Gehirns abgeben. Dieses ist auch die Ursache, weshalb die Varolsbrücke äufserlich ringförmig hervorragt, was zur Benennung Protuberantia annularis Veranlassung gab.

In der Richtung der Raphe anterior sieht man eine seichte Furche über die Varolsbrücke verlaufen, welche durch die Arteria basilaris veranlafst wird. Neben dieser Furche sind die Seitentheile der Protuberantia

annularis etwas stärker gewölbt, eine Folge innerer Strukturverhältnisse. Auf dem Pons verlaufen, nach den Crura cerebelli ad pontem hin, eine beträchtliche Anzahl etwas gebogener Furchen. Sie zeigen schon äufserlich das Verhalten verschiedener Abtheilungen der Crura cerebelli ad pontem an. In diesen Furchen befindet sich eine grofse Menge Grübchen, worin sich die Gefäfse der pia Mater nach dem Innern hin fortsetzen.

Da die Protuberantia annularis eigentlich zum kleinen Gehirne gehört, so hält sie auch mit der Entwickelung desselben gleichen Schritt, und ist darum beim Menschen ein ungleich beträchtlicheres Gebilde als bei sämmtlichen Thieren.

Die Substanz der Varolsbrücke ist im Verhältnifs zu andern Hirnpartien fest zu nennen. Die Substantia medullaris ist die bei weitem vorherrschende, wiewohl sich im Innern schichtenweise Ausbreitungen von grauer Substanz vorfinden.

3. Vierhügelgebilde, Corpora quadrigemina.

Am vordern Ende der Rautengrube, nicht mehr von kleinen, aber wohl von den hintern Lappen des grofsen Gehirns bedeckt, befindet sich das Vierhügelgebilde. Der Name rührt von vier zusammenhängenden Höckerchen her, welche die Hauptpartien dieses Gebildes sind. Die vier Erhabenheiten werden durch eine seichte Längsfurche, welche die Richtung der Raphe posterior verfolgt, und eine, an den Seiten etwas tiefer einschneidende Querfurche gebildet. Das hintere Paar dieser Höckerchen heifst Testes, das vordere Nates.

Die Testes sind beim Menschen ungleich kleiner

als die Nates, und haben in der, sie theilenden Längsfurche eine kleine Markfalte (Frenulum), welche sich in die Valvula encephali verliert. Seitlich von diesem Frenulum sind sie durch ein Paar vertiefte schlitzähnliche Grübchen von der Valvula encephali, mit der sie unmittelbar zusammenhängen, leicht zu unterscheiden. Zwischen den Pedunculi cerebelli ad corpora quadrigemina, und den Crura cerebelli ad pontem erhebt sich eine glatte, etwas rundlich hervortretende Markwulstung, welche in die Testes übergeht, und Reilsche Schleife (Laqueus Reilii) genannt wird. Die Richtung der Pedunculi cerebelli ad corpora quadrigemina geht vom kleinen Gehirne nach vorn und abwärts, während die Richtung der Reilschen Schleife, wo sie an den Crura cerebelli ad pontem zum Vorschein kommt, nach vorn und oben geht. Aufserdem sind auch die Pedunculi cerebelli ad corpora quadrigemina durch ihr lamellenartiges Ansehn leicht zu unterscheiden.

In entgegengesetzter Richtung zur Reilschen Schleife, findet sich ein Paar rundlicher Markwülste von den Testes nach den Sehhügeln hinlaufend. Sie treten weit mehr hervor als die Reilsche Schleife, und heifsen hintere Arme des Vierhügelgebildes (Brachia corporum quadrigeminorum posteriora). Diese und die Reilsche Schleife grenzen nach unten unmittelbar an die Partien der Stiele des grofsen Gehirns, welche man die Haube nennt.

Die Nates setzen sich gleichfalls durch ein Paar Markwülste, welche vordere Arme (Brachia corp. quadrigem. anteriora) heifsen, zu den Sehhügeln fort. Die vordern Arme sind indessen bedeutend kürzer als

die hintern, und gehen unmittelbar in die, zur Seite der Nates gelegenen, hintern Partien der Sehhügel über.

In der Richtung der Längsfurche läuft unter dem Vierhügelgebilde her, von der vordern Spitze der Rautengrube aus, ein kleiner runder Kanal, Sylvische Wasserleitung (Aquaeductus Sylvii) genannt. Er verbindet die vierte Hirnhöhle mit der dritten, und hat bei den verschiedenen Individuen eine ungleiche Weite. In den letzten Monaten der Fötuszeit ist derselbe noch eine längliche Höhle, gestaltet sich aber, bei der fortwährenden Zunahme des Marks, nach und nach zu einem engen Kanale um. Beim Erwachsenen erkennt man indessen zuweilen noch Spuren der früheren Höhle, indem nicht selten beide Mündungen dieses Kanales weit enger sind, als der mittlere Raum. Durch diesen Kanal setzt sich die Haut, welche die vierte Hirnhöhle auskleidet, unmittelbar in die dritte fort, so dafs der Aquaeductus Sylvii ebenfalls zunächst durch diese Haut gebildet wird. Die Mündung des Aquaeductus Sylvii in die dritte Hirnhöhle heifst Aditus ad aquaeductum Sylvii.

Auf beiden Nates, in der sie theilenden Längsfurche, liegt die, fälschlich eine Drüse genannte Zirbel. Biegt man dieselbe nach vorn, so läuft die Längsfurche, welche die Nates theilt, in einen kleinen dreieckigen Raum aus, der eine grofse Menge Querfalten enthält. Die Spitze dieses Dreiecks ist nach den Testes, die Basis nach der dritten Hirnhöhle gerichtet. Die Fältchen gehören der obersten Marklage des Vierhügelgebildes an, werden nach der dritten Hirnhöhle immer gröfser, und hängen mit ähnlichen Fältchen,

welche über dem Aditus ad aquaeductum Sylvii von einem Sehhügel zum andern verlaufen, direkt zusammen. Die letztern nennt man Commissura cerebri posterior, und sie sind ein Faltenschlag des Markes, welches die oberste Markschicht des Vierhügelgebildes und der Sehhügel abgiebt. Mit diesem Marke stehen zwei dünne Markstielchen in Verbindung, durch welche die Zirbel mit dem Gehirne zusammenhängt.

Die Zirbel (Conarium s. glandula pinealis) hat eine herzförmige Gestalt und besteht aus röthlich grauer Substanz mit etwas weifser untermischt, ist aber, wegen der Menge des in ihr verbreiteten Neurilems, fester als die übrige graue Substanz. Sie wird dick umhüllt von der pia Mater, und durch dieselbe in ihrer Lage auf den Nates erhalten. Ihre Spitze ist gegen das kleine Gehirn aufwärts gerichtet, und ihr breiteres Ende gegen die dritte Hirnhöhle. Sie hängt durch die erwähnten Markstielchen (Pedunculi ad glandulam pinealem) mit der Commissura cerebri posterior zusammen; zuweilen aber auch unmittelbar, indem diese Stielchen durch die oberste Falte der Commissura cerebri posterior ersetzt werden. An ihrem breiteren Ende zeigt die Zirbel gewöhnlich eine kleine Aushöhlung, welche mit der dritten Hirnhöhle zusammenhängt. Bei Leichen von Erwachsenen pflegen häufig in dieser Aushöhlung Krystalle von phosphorsaurem Kalke vorzukommen. Diese Krystalle, die den Namen Hirnsand (Acervulus) führen, liegen aber auch oft im Umkreise der Zirbel, und nicht selten an den Pedunculi ad glandulam pinealem.

Anmerk. Bei Wöchnerinnen, die am Kindbetterinnenfieber verstorben waren, habe ich diese Krystalle am häufigsten an den Pedunculi ad glandulam pinealem gefunden. Oft waren dieselben ganz damit inkrustirt. — Ob der Hirnsand erst nach erfolgtem Tode aus der flüssigen Umgebung dieser Hirnhöhle herauskrystallisirt, ist noch nicht ermittelt. Er findet sich auch nicht bei jeder Leiche, kommt er aber vor, so ist er bisher nur an den oben angegebenen Stellen aufgefunden worden.

Die Oberfläche des Vierhügelgebildes besteht aus blendend weifser Marksubstanz. Unter derselben befindet sich graue Substanz, welche durch stellenweise Anhäufung die verschiedenen Erhabenheiten dieses Gebildes veranlafst. Sie hängt mit der, im Boden der Rautengrube durchschimmernden, grauen Substanz zusammen. Ein Markblatt, die Fortsetzung desjenigen, durch welches im Boden der Rautengrube graue Substanz durchschimmert, bildet die Wand des Aquaeductus Sylvii, und ist nach innen mit der schon angeführten Haut ausgekleidet. In demselben treten an verschiedenen Stellen ähnliche Markleistchen hervor, wie deren im vordern Theile des Bodens der Rautengrube erwähnt wurden. Zwischen denselben schimmert gleichfalls an manchen Stellen graue Substanz hindurch. Uebrigens gestalten sich diese Markbildungen an der Wand des Aquaeductus Sylvii bei den verschiedenen Menschen immer etwas verschieden, sind auch bald stärker, bald schwächer entwickelt.

Die Substanz des Vierhügelgebildes ist weicher als die aller seither betrachteten Hirnpartien.

4. Stiele des grofsen Gehirns, Pedunculi cerebri.

Um sie zu sehen, mufs man die Spitze der mittlern Lappen des grofsen Gehirns aufwärts beugen.

Die Pedunculi cerebri *) gehören den Partien der untern Fläche des Hirnstammes an. Sie erstrecken sich vom vordern Rande der Varolsbrücke bis zu dem frei um sie herumlaufenden Wurzelgebilde der Sehnerven. Aufwärts grenzen sie an den äufserlich sichtbaren Theil der Reilschen Schleife, die Brachia corp. quadrigem. posteriora, und die hintern Partien der Sehhügel.

Die Pedunculi cerebri gleichen zwei dicken Marksträngen, und nehmen, von der Varolsbrücke an, eine divergirende Richtung. Der gröfste Theil ihrer Oberfläche zeichnet sich durch zahlreiche Furchen aus. Diese krümmen sich an der Varolsbrücke spiralförmig von aufsen und oben nach unten und innen; verfolgen am vordern Ende aber mehr die Längenrichtung. Die Furchen deuten auf innere Strukturverhältnisse hin, und in denselben bemerkt man eine grofse Menge Grübchen, zum Eindringen für Gefäfse.

Die Partien der Pedunculi cerebri, welche an das Vierhügelgebilde grenzen, sind glatt. Man pflegt dieselben auch wohl mit Haube (Tegmentum) zu bezeichnen, während man die untern Partien auch wohl Basis nennt. Die letztern werden in der Rinne, welche zwischen beiden divergirenden Marksträngen befindlich ist, durch graue Substanz miteinander verbunden.

Diese eben erwähnte graue Substanz zeigt an ihrer Oberfläche eine grofse Menge Oeffnungen, zum Durchtritt für gröfsere Gefäfse bestimmt. Man nennt sie darum auch wohl die durchbohrte Subsanz (Substantia perforata), und da sie noch weiter als die Pe-

*) S. *Arnold* Tab. anat. Fascic. 1 Tab. VI. fig. 4.

dunculi cerebri auf der untern Fläche des Gehirns fortgesetzt gefunden wird, so nennt man die, zwischen den Pedunculi befindliche Abtheilung: Substantia perforata media s. posterior. Diese Schicht grauer Substanz steht mit der, im Boden der Rautengrube erwähnten, in direktem Zusammenhange.

Nahe am vordern Ende der Pedunculi cerebri treten aus der Substantia perforata zwei blendend weifse, zitzenförmig gestaltete Erhabenheiten hervor, welche Corpora mammillaria s. candicantia heifsen. Vor denselben bildet die graue Substanz eine kleine hügelige Erhabenheit, Tuber cinereum. Diese läuft in einen dünnen Strang aus, vermittelst dessen die graue Substanz mit dem Gehirnanhange zusammenhängt.

Der Gehirnanhang (Hypophysis cerebri) wurde fälschlich für eine Schleimdrüse gehalten, wefshalb auch der Name Glandula pituitaria für dieses Gebilde in Gebrauch gekommen war. — Er hat frisch eine röthlich graue Farbe und ist fester als die übrige graue Substanz. Die röthere Färbung wird durch Gefäfsreichthum veranlafst, und die gröfsere Festigkeit zum Theile mit durch die Menge des in der Substanz ausgebreiteten Neurilems bedingt. Er hängt durch den erwähnten dünnen Strang, welcher bei Kindern und Thieren hohl, darum Trichter (Infundibulum) genannt worden ist, mit dem Tuber cinereum zusammen. Um das Infundibulum liegt ein eigener, früher schon erwähnter, über die Processus clinoidei des Türkensattels ausgespannter Fortsatz der dura Mater, wodurch der Gehirnanhang von dem übrigen Gehirne abgegrenzt gehalten wird.

Der Gehirnanhang besteht aus zwei Lappen. Von

diesen liegt der eine und gröfsere vorn im Türkensattel, und hat eine nierenförmige Gestalt. In seinem Ausschnitte liegt der andere kleinere, mehr rundliche Lappen. Der gröfsere ist in der Mitte etwas blässer gefärbt, als an seinen beiden Enden. Der kleinere zeigt durchgehends eine röthere Färbung, seine Substanz ist aber weicher. In dem Ausschnitte des gröfsern stehen beide Lappen unter sich, und mit dem Infundibulum in Verbindung.

Die Pedunculi cerebri besitzen in der Regel die Festigkeit des Rückenmarks und bestehen gröfsern Theils aus Marksubstanz. In ihrem Innern, zwischen Basis und Haube, befindet sich eine Schicht, durch röthlich braunes Pigment gefärbte graue Substanz (Stratum nigrum). Zwischen den Markpartien der Haube und denen des Vierhügelgebildes zeigt sich graue Substanz eingesprengt.

5. Sehhügel, Colliculi s. Thalami nervorum opticorum.

Um diese Gebilde, und die mit ihnen in Zusammenhang stehenden Streifenhügel deutlich untersuchen zu können, ist es nothwendig, die sie umgebenden Partien des grofsen Gehirns hinwegzunehmen.

Die Sehhügel erscheinen, nach Entfernung der zwischen ihnen und dem grofsen Gehirne befindlichen pia Mater, als ein Paar glänzend weifse, dicke, länglich runde Anschwellungen. Sie erheben sich auf den vordern Partien der Pedunculi cerebri, und das hintere Paar der Vierhügel erscheint gewissermafsen zwischen ihre hintern Enden eingeschoben. Diese hintern Enden ragen höckerartig nach hinten und aufsen in die Höhe, und man nennt sie auch wohl Tubercula poste-

riora, oder nach *Burdach:* Polster (Pulvinaria). Nach vorn stofsen beide Sehhügel an einer kleinen Stelle aneinander. Die vordern, zugerundeten Enden nennt man: Tubercula anteriora.

Die Polster hängen nach innen durch die Brachia corporum quadrigeminorum mit dem Vierhügelgebilde zusammen, und setzen sich nach hinten und unten durch die Corpora geniculata zu dem Wurzelgebilde der Sehnerven fort.

Die Corpora geniculata sind ein Paar kleine Höckerchen, welche versteckt am Vierhügelgebilde und den Pedunculi cerebri liegen, indem die Polster noch über sie nach hinten hinausragen. Man unterscheidet auf jeder Seite ein Corpus geniculatum internum und ein Corpus geniculatum externum. Das erstere liegt neben den Brachia corporum quadrigeminorum, und grenzt an die Haube. Es ist durch eine Furche von dem Pulvinar und dem Corpus geniculatum externum getrennt. Das letztere ist gewissermafsen die äufserste Ecke des Sehhügels selbst, und scheidet sich nicht so scharf von dem Polster als das andere. Beide setzen sich nach aufsen unmittelbar in das Wurzelgebilde der Sehnerven fort, welches sich um das vordere Ende der Pedunculi cerebri herum, nach innen und vorn krümmt.

Nach aufsen wird jeder Sehhügel durch eine Furche von dem Streifenhügel abgegrenzt. Am vordern Ende schneidet dieselbe tief ein, verflacht sich aber nach hinten. An der innern Seite läuft, von der Commissura cerebri posterior, und von den Pedunculi ad glandulam pinealem aus, eine Markkante, welche am vordern zugerundeten Ende der Sehhügel in einen

dünnen Markstreif übergeht, der sich um den gesammten äufsern Rand der Sehhügel, längs der angeführten Furche, herumkrümmt. Dieser Markstreif heifst Stria cornea s. Stria terminalis s. Taenia semicircularis. Unter demselben befindet sich ein nicht unbeträchtliches, venöses Gefäfs, welches durch die Vereinigung von Venen entstanden ist, die aus dem Innern der Sehhügel, und von den Streifenhügeln her, venöses Blut zurückführen.

Von der Markkante an abwärts, bilden die Sehhügel die Seitenwandungen der dritten Hirnhöhle. In derselben berühren sich die Sehhügel, und sind durch graue Substanz miteinander verbunden. Man nennt diese Verbindung: Commissura mollis. Diese Vereinigung findet oft nur auf einer kleinen Stelle Statt, und ist dann auch meist locker, findet sich aber auch zuweilen in einem gröfsern Umfange, und ist dann ziemlich fest.

Die gesammte Oberfläche der Sehhügel ist bis zu den Seitenwandungen der dritten Hirnhöhle mit pia Mater bedeckt. Die weiche Hirnhaut setzt sich von dem Vierhügelgebilde und den Pedunculi cerebri her, längs der Stria cornea, in der Art auf beide Sehhügel fort, dafs sie auch zugleich die dritte Hirnhöhle nach oben schliefst. Man nennt diese Ausbreitung der pia Mater: Plexus choroideus medius. In demselben befinden sich zahlreiche Gefäfse, welche zum Theil dem Hirnstamme, zum Theil dem grofsen Gehirne angehören. Aus der Oberfläche der Sehhügel kommt zwar eine Menge kleiner Gefäfse, die mit denen des Plexus choroideus medius zusammenhängen; sie sind

aber weit unbeträchtlicher als diejenigen, welche von den andern Hirnpartien herrühren.

Die beiden Venen unter den Taeniae semicirculares vereinen sich mit den vielen bedeutenden Venen des Plexus choroideus medius zu einem dicken, kurzen Gefäfs. Es ist dieses die Vena magna Galeni *), die sich gemeinschaftlich mit dem Sinus longitudinalis inferior, unmittelbar über dem Vierhügelgebilde, in den Sinus rectus einmündet.

Anmerk. Die Vena magna Galeni erhält beim Menschen ihre stärksten Zweige aus den hintern und absteigenden Lappen des grofsen Gehirns. Wo diese Abtheilungen des grofsen Gehirns an die hintern Partien der Sehhügel, und an die Wurzelgebilde der Sehnerven grenzen, befinden sich tiefe Furchen in denselben, in welche Fortsetzungen der pia Mater eindringen, die mit dem Plexus choroideus medius unmittelbar zusammenhängen. Bei vielen Thieren, wo die hintern und absteigenden Lappen des grofsen Gehirns nur sehr unbedeutende Gebilde sind, entsteht die Vena magna Galeni hauptsächlich aus der Vereinigung der beiden Venen, welche unter den Taeniae semicirculares liegen. Die Vena magna Galeni läuft bei diesen Thieren durch einen eigenen Kanal, welcher durch die Arachnoidea gebildet wird, zum Sinus rectus. Dieser Kanal heifst Canalis Bichatii **), und es findet hier eine Hineinbildung der Arachnoidea in die dritte Hirnhöhle Statt, so dafs durch diesen Kanal die dritte Hirnhöhle nach aufsen geöffnet ist. Bei diefen Thieren kann man aber auch nicht von einem Plexus choroideus medius reden. Die Gefäfsausbreitungen, welche

---

*) *Arnold:* Tab. anat. Fasc. 1. Tab. I. (fig. 1.); Tab. II. (fig. 7.)

**) *Arnold:* Annotationes anatomicae de velamentis cerebri et medullae spinalis. Turici, impensis Orelli, Fuesslini et sociorum MDCCCXXXVIII. (fig. 1. et 2.)

auf den Sehhügeln liegen, sind die später zu erwähnenden Plexus choroidei laterales. Beim Menschen, wo aufser den Plexus choroidei laterales auch ein Plexus choroideus medius vorkommt, habe ich nie einen Canalis Bichatii finden können.

Die dritte Hirnhöhle (Ventriculus cerebri tertius) steht durch den Aquaeductus Sylvii mit der vierten in direktem Zusammenhange. Dieselbe Haut, welche man in der vierten Hirnhöhle und im Aquaeductus Sylvii findet, überkleidet in ihrer Fortsetzung auch die Wandungen der dritten Hirnhöhle.

Der Boden und die Seitenwandungen bestehen aus einer Fortsetzung jenes blendend weifsen Markes, welches die Wandungen des Aquaeductus Sylvii und die äufsere Oberfläche des Vierhügelgebildes abgiebt, und durch seinen Faltenschlag auch die Commissura cerebri posterior, und Pedunculi ad glandulam pinealem bildet. Dieses Mark ist mit der eben erwähnten Haut überkleidet, und an der Markkante der Sehhügel schlägt sich dieselbe auf die untere Fläche des Plexus choroideus medius, so dafs der Raum zwischen den Pedunculi ad glandulam pinealem bis zur Zirbel, mit in das Bereich der dritten Hirnhöhle gehört.

Am vordern Ende findet sich im Boden der dritten Hirnhöhle eine vertiefte Stelle, welche in einen dünnen röhrenförmigen Kanal ausläuft, der sich durch das Infundibulum bis zum Gehirnanhange fortsetzt. Diese Vertiefung heifst Aditus ad infundibulum, und erscheint äufserlich als Tuber cinereum. Bei Kindern und allen Thieren ist dieser Kanal offen, beim Erwachsenen pflegt er aber meistens durch Hirnsubstanz ausgefüllt zu sein.

Die Vertiefung im Boden der dritten Hirnhöhle verschwindet indessen nie ganz, so dafs auch beim Erwachsenen die Stelle des Aditus ad infundibulum immer leicht aufzufinden ist.

Die Sehhügel sind auf der Oberfläche mit einer Lage blendend weifser Substanz bedeckt. Hierauf folgt eine Schicht gemischter Substanz, zum Theil aus Markpartien, zum Theil aus grauer Substanz bestehend. Die obern Partien der Sehhügel bieten dem durchschneidenden Messer wenig Widerstand dar, und verhalten sich in dieser Beziehung wie das Vierhügelgebilde. Nach unten wird aber die Substanz immer fester, und ist namentlich in der Gegend, wo die Sehhügel in der Tiefe mit den Streifenhügeln zusammenhängen, am festesten im gesammten Centralnervensysteme.

6. Streifenhügel, Corpora striata.

Sie stehen in direktem Zusammenhange mit dem grofsen Gehirne, und sind so vollständig von demselben umgeben, dafs sie nur bei dem Eröffnen der Seitenventrikel sichtbar werden.

Die Streifenhügel liegen an der äufsern Seite der Sehhügel, und am vordern Ende der Pedunculi cerebri. Sie erheben sich polsterartig von der Furche, welche sie von den Sehhügeln trennt. Die Furche verflacht sich nach dem Corpus geniculatum externum der Sehhügel immermehr, und wird hinten von der sich ausbreitenden Taenia cornea ausgefüllt. Die polsterartige Erhebung des Streifenhügels giebt einen Theil des Bodens der Seitenventrikel ab. Diese Fläche ist vorn zugerundet, und wird nach hinten immer spitzer. Sie be-

steht aus grauer Substanz, grenzt aber nach aufsen an Mark, welches der sich über die Seitenventrikel hinwölbenden Markdecke (Tegmen ventriculorum) angehört. Mit diesem Marke verschmilzt in der Nähe des Corpus geniculatum externum die immer breiter gewordene Stria semicircularis.

Vom vordern Ende der dritten Hirnhöhle erstreckt sich die Haut, welche die dritte Hirnhöhle bildet, nach beiden Seiten hin auf die Streifenhügel fort, um die Oberfläche derselben zu überkleiden. Sie steigt an der äufsern Seite der polsterartigen Erhebung der Streifenhügel zum Marke des Tegmen ventriculorum, und an der innern Seite begiebt sie sich zur Stria cornea. Zuweilen liegt unter dieser Haut eine dünne Ausbreitung von Marksubstanz, welche nach der Gegend, wo die Stria cornea in das Mark des Tegmen ventriculorum übergeht, bedeutender wird. Unter dieser Haut bemerkt man mehrere Gefäfse, welche quer über den Streifenhügel laufen, und mit der Vene zusammenhängen, welche unter der Stria cornea liegt. Von der ganzen Länge der Stria cornea setzt sich die Haut auf die übrigen Gebilde fort, welche Boden der Seitenventrikel abgeben, aber dem grofsen Gehirne angehören. Die Gebilde des grofsen Gehirns, welche längs dem ganzen Verlaufe der Striae corneae gefunden werden, heifsen Collumellae fornicis, und stehen wiederum mit dem Marke der Tegmina ventriculorum im Zusammenhange.

Die Collumellae fornicis liegen auf dem Plexus choroideus medius, haben eine konvergirende Richtung, und senken sich etwas vor dem vordern Ende der Seh-

hügel in den Boden der dritten Hirnhöhle ein. Unter ihnen her setzt sich die dritte Hirnhöhle in die beiden Seitenventrikel fort, und diese verengerte Stelle heifst Foramen Monroi.

Wo sich die beiden Collumellae fornicis in den Boden der dritten Hirnhöhle einsenken, liegt vor demselben ein weifser, dem grofsen Gehirne angehörender Markstrang, Commissura cerebri anterior genannt, durch welchen die dritte Hirnhöhle nach vorn vollständig geschlossen wird.

Schneidet man die graue Substanz der Streifenhügel im Boden der Seitenventrikel senkrecht durch, so kommt man auf eine Lage Marksubstanz, worauf wieder eine Lage grauer Substanz folgt, welche abermals mit Mark abwechselt. Dieses schichtenweise Wechseln von Mark und grauer Substanz hat auch zu der Benennung: Streifenhügel Veranlassung gegeben. Die oberste Lage der grauen Substanz nennt man auch wohl die Pars interna corporis striati, und die untere Lage die Pars externa. Das Mark, welches sich zwischen beiden befindet, ist eine Fortsetzung des Marks der Pedunculi cerebri. Uebrigens steht die Pars externa corporis striati mit der Pars interna vielfach im Zusammenhange, namentlich am vordern Ende, zunächst der dritten Hirnhöhle. — Verfolgt man die graue Substanz der Pars interna, wo sie nach hinten von der Markausbreitung der Stria cornea bedeckt wird, so findet man sie, längs dem vordern Rande der Wurzelgebilde des Sehnerven, im Zusammenhange mit der Substantia perforata.

Die hintere Partie des Corpus striatum externum

besteht aus gelber Substanz, durch welche sich viele Markpartien hindurchziehen.

Von dem Tuber cinereum setzt sich die Substantia perforata noch weiter nach vorn fort. Diese vordere Abtheilung heifst Substantia perforata antica, und enthält eine grofse Menge Gefäfse, welche weggenommen, der Oberfläche ein durchlöchertes Ansehn ertheilen, wefshalb sie auch Siebfläche genannt wird. Durch die graue Substanz derselben zieht sich Mark. Die graue Substanz der Siebfläche setzt sich unmittelbar auf die Oberfläche des grofsen Gehirns fort, um dessen Substantia corticalis abzugeben. An dieser Uebergangsstelle liegen, als letzte vordere Partien des Hirnstamms, ein Paar kleine Höcker (Tubera mammillaria), von welchen die Geruchsnerven auslaufen.

7. Wurzeln der Gehirnnerven. *)

Sämmtliche Gehirnnerven werden, wo sie an der Oberfläche erscheinen, von der pia Mater umgeben. Nachdem sich die verschiedenen Wurzeln zu einem bestimmten Nervenpaare gesammelt haben, werden sie auch von der Arachnoidea umhüllt. In ihrem weitern Verlaufe bildet die dura Mater förmliche Scheiden für die Gehirnnerven, bis in welche hinein man, bei den meisten Gehirnnerven, pia Mater und Arachnoidea recht gut verfolgen kann.

Die Riechnerven (Nervi olfactorii, s. Par primum) sind ein Paar kolbenförmige Anschwellungen des Gehirns, von deren vorderem Ende eine grofse Menge

*) *Fridericus Arnold:* Icones nervorum capitis. Turici impensis Orelli, Fusslini et sociorum.

Nerven durch die Löcher der Lamina cribrosa des Siebbeins zur Nasenhöhle gelangen. — Diese kolbenförmigen Anschwellungen bestehen aus grauer und Marksubstanz, und sind unmittelbare Fortsetzungen von Hirnpartien. Beim menschlichen Fötus und vielen Thieren sind sie hohl, und ihre Höhlung steht mit den Seitenventrikeln in direktem Zusammenhange. Die sogenannten Nervi olfactorii sind demnach eigentliche Gehirnpartien, und von Geruchsnerven kann erst da die Rede sein, wo, von deren kolbigem Ende aus, die einzelnen Nerven durch die Löcher der Lamina cribrosa des Siebbeins dringen.

Von den Corpora geniculata thalami nervorum opticorum läuft auf jeder Seite ein rundlicher, im Innern graue Substanz enthaltender Markstrang um den vordern Rand der Pedunculi cerebri herum. Beide kommen auf der untern Fläche des Hirnstammes vor dem Tuber cinereum zusammen. Man nennt diese Vereinigung: Chiasma nervorum opticorum, und es findet in derselben eine Durchkreuzung eines Theils der Markpartien dieser Stränge Statt. Das Chiasma nervorum opticorum liegt auf den Processus clinoidei medii des Türkensattels, und von ihm gehen beide Sehnerven (Nervi optici s. Par secundum) aus. Diese dringen durch die Foramina optica des Keilbeins in die Augenhöhle. — Bei keinem Nervenpaare lassen sich die Hirnhäute, so leicht in ihrer Fortsetzung nach verschiedenen Organen hin, nachweisen, als beim Sehnerven.

Die gemeinschaftlichen Augenmuskelnerven (Nervi oculomotorii s. Par tertium) kommen auf der untern Fläche des Hirnstammes am vordern Rande der Varolsbrücke zum Vorschein. Sie entspringen in

mehreren Bündelchen am Rande der Pedunculi cerebri, wo die Substantia perforata mit diesen zusammenhängt. — Beide Nerven liegen an ihrer Ursprungsstelle sehr nahe an einander, weichen dann aber, zur Seite der Processus clinoidei posteriores auseinander, um durch eine Scheide der dura Mater bis zur Augenhöhle zu gelangen. Sie dringen durch die Fissura orbitalis superior in die Augenhöhle ein, und liegen in der Scheide der dura Mater zunächst an der äufsern Wand des Sinus cavernosus.

Die Nerven der obern schiefen Augenmuskeln (Nervi pathetici s. trochleares s. Par quartum) erscheinen mit einigen wenigen Wurzelfädchen unmittelbar hinter den Nates des Vierhügelgebildes, am Rande der Valvula encephali, wo diese mit den Crura cerebelli ad corpora quadrigemina zusammenhängt. Bei vielen Thieren sieht man, dafs beide Nerven an ihrem Ursprunge durch Verbindungsfäden zusammenhängen, die einige Verstärkung durch Fäden aus der Valvula encephali erhalten. Die Nervi pathetici biegen sich darauf an der Varolsbrücke herunter, und dringen etwas nach hinten und aufsen von den Nervi oculomotorii, jeder in einen eigenen Kanal der dura Mater. Der Nerv liegt in demselben anfangs an der äufsern Seite des Nervus oculomotorius, biegt sich aber bei seinem Eintritte in die Augenhöhle durch die Fissura orbitalis superior über diesen Nerv nach innen.

Die dreigetheilten Nerven (Nervi trigemini s. divisi s. Par quintum) sind die einzigen Hirnnerven, die schon innerhalb der Schädelhöhle in verschiedene Hauptabtheilungen zerfallen. — Seitlich aus jedem Crus ce-

rebelli ad pontem kommen drei Bündelchen Nervenwurzeln zum Vorschein. Von diesen besteht das mittlere aus den zahlreichsten Fäden, und wird: dickere Wurzelportion genannt. Die beiden andern, weit dünneren Bündelchen vereinen sich alsbald zu einem Hauptstrang, und bilden zusammengenommen die dünnere Wurzelportion. Beide dringen, fortwährend getrennt, in einen gemeinschaftlichen Kanal der dura Mater, von der Arachnoidea und pia Mater umgeben. So gelangen sie bis zur Spitze der vordern Fläche des Felsentheils vom Schläfenbeine. Hier breitet sich die dickere Wurzelportion aus, und bildet ein förmliches Nervengeflecht, in dessen unterer Seite ein halbmondförmiger Knoten (Ganglion semilunare s. Gasseri s. intervertebrale capitis anticum) gelegen ist. Von dieser Ausbreitung geht der Nerv in drei Abtheilungen aus der Schädelhöhle. Die erste Abtheilung (Ramus ophthalmicus) läuft an der äufsern Seite des Sinus cavernosus, neben und nach aufsen vom Nervus trochlearis, durch die Fissura orbitalis superior in die Augenhöhle. Die zweite (Ramus maxillaris superior) dringt durch das Foramen rotundum, und die dritte (Ramus maxillaris iuferior) durch das Foramen ovale des Keilbeins nach aufsen. Zu dieser dritten Abtheilung gesellt sich die dünnere Wurzelportion. Da man von dieser dünnern Wurzelportion hauptsächlich die Nerven herleitet, welche sich in verschiedenen Kau- und Wangenmuskeln verbreitet finden, so wurde sie schon von ältern Anatomen: Nervus crotaphitico-buccinatorius genannt. *) —

*) S. *Meckel's* Handbuch der Anatomie, dritter Band, S. 715.

Das Nervengeflecht des fünften Paares mit dem Ganglion Gasseri liegt an der Spitze des Felsentheils vom Schläfenbeine in einer seichten, dort befindlichen Grube.

Die Nerven der abziehenden Augenmuskeln (Nervi abducentes s. Par sextum) treten am hintern Rande der Varolsbrücke, jeder in zwei getrennten Bündeln, hervor. Das eine kommt nahe an der Furche, welche das Corpus pyramidale vom Corpus olivare trennt, zum Vorschein, das andere unmittelbar neben dem vorigen, aus den querlaufenden Markpartien der Varolsbrücke. Die Nervi abducentes laufen unter derselben her, und treten alsbald in eine eigene Scheide der dura Mater. Jeder liegt an der äufsern Seite der entsprechenden Carotis cerebralis, und gelangt von allen Augenmuskelnerven am meisten nach aufsen durch die Fissura orbitalis superior in die Augenhöhle.

Die Antlitznerven (Nervi faciales s. Par septimum) entspringen am hintern Rande der Varolsbrücke, jeder in zwei getrennten Bündelchen, zunächst der Furche zwischen Corpus olivare und Corpus restiforme. Die Nerven schlagen sich um die untere Fläche der Varolsbrücke herum, und gelangen gleichzeitig mit den Hörnerven in den Porus acusticus internus. — Aeltere Anatomen haben das siebente und achte Paar für ein Nervenpaar angesehen, und das siebente: Portio dura, das achte: Portio mollis genannt. — In der Tiefe des Porus acusticus internus beginnt der Fallopische Kanal (Canalis s. Aquaeductus Fallopii), durch welchen der Nervus facialis verläuft, um zu des-

sen äufserer Mündung (Foramen stylomastoideum) wieder heraus zu treten. Dieser Nerv verbreitet sich hauptsächlich in den Gesichtsmuskeln.

Die Hörnerven (Nervi acustici s. Par octavum) kommen neben den Nervi faciales zum Vorschein. Sie liegen an der äufsern Seite des vorigen Paares, und sind im Vergleich zu demselben mehr grau gefärbt. In der Tiefe des Porus acusticus internus verlassen sie die Nervi faciales, und treten durch mehrere Oeffnungen in's Labyrinth.

Die Geschmacksnerven (Nervi glossopharyngei s. Par nonum) kommen auf beiden Seiten in einigen Bündelchen, in einer Reihe mit dem folgenden Nervenpaare, aus dem Corpus restiforme zum Vorschein. Sie entspringen unmittelbar hinter den Hörnerven, und werden von dem zehnten Paare durch eine kleine Arterie getrennt. Nicht selten findet man die einzelnen Bündelchen dieses Nerven, noch ehe sie von der pia Mater umgeben werden, zu einem kleinen Ganglion vereinigt. — Der Nervus glossopharyngeus dringt durch einen eigenen Spalt neben dem Foramen jugulare, zuweilen auch durch einen knöchernen Kanal, von der dura Mater scheidenartig umhüllt, aus der Schädelhöhle.

Die Lungen-Magennerven (Nervi vagi s. pneumogastrici s. Par decimum) entspringen als eine grofse Menge von Bündelchen hinter dem vorigen, und gelangen neben demselben und dem folgenden Paare aus der Schädelhöhle. — Aeltere Anatomen sahen den Nervus vagus und glossopharyngeus als zu einem Paare gehörig an.

Des Nervus accessorius Willisii ist beim Rückenmarke schon Erwähnung geschehen. Es gesellen sich aus der Medulla oblongata noch einige Nerven zu demselben.

Die Zungenfleischnerven (Nervi hypoglossi s. Par duodecimum) entspringen in mehrern Bündeln aus der Furche, welche die Pyramidalstränge von den Olivarsträngen trennt. Sie dringen durch die Foramina condyloidea anteriora aus der Schädelhöhle.

b) Vom kleinen Gehirne *)

Das kleine Gehirn (Cerebellum) liegt im hintern Grubenpaare der Basis cranii, und füllt die sogenannte kleine oder untere Schädelhöhle, welche durch das Hirnzelt abgeschieden wird, vollständig aus.

Das kleine Gehirn bedeckt den gröfsern Theil der Rautengrube, und hängt durch verschiedene Partien mit dem Hirnstamme zusammen. In so fern kann man den eigentlichen Körper und die Fortsetzungen zum Hirnstamme, die sogenannten Stiele des kleinen Gehirns, unterscheiden. Der letzteren ist schon bei dem Hirnstamme Erwähnung geschehen: es sind die Pedunculi cerebelli ad medullam oblongatam nach hinten, die Pedunculi cerebelli ad corpora quadrigemina nach vorn, und die Pedunculi cerebelli ad pontem schief nach unten und vorn. Da die Pedunculi cerebelli ad pontem in der Varolsbrücke zusammenkommen, so umfafst das kleine Gehirn durch dieselben die vom Rückenmarke sich fortsetzenden

*) S. *Arnold* Tab. anat. Fasc. 1. Tab. III.

Partien des Hirnstamms von unten her, und die Varolsbrücke kann demnach theilweise als mit zum kleinen Gehirne gehörig angesehen werden. Die Hauptpartien des kleinen Gehirns, der eigentliche Körper, liegen freilich oberhalb des Hirnstamms.

Die Gestalt des Körpers vom kleinen Gehirne ist beim Menschen so ziemlich nierenförmig, und auffallend tritt die seitliche Entwickelung hervor. Vergleicht man die mittlere Partie, welche man auch wohl den Wurm (Vermis) nennt, mit den beiden Seitentheilen (Hemisphaeria), so beträgt die Masse jeder einzelnen Hemisphäre beim Menschen ungleich mehr als der Wurm. Bei Thieren findet das Umgekehrte Statt, indem bei allen Thieren, selbst noch bei Affen, der Wurm weit entschiedener hervortritt, als die Seitentheile. Mit der stärkern Entwicklung der Seitentheile steht auch der auffallende Massengehalt des menschlichen kleinen Gehirns gegen das der Thiere im Einklange.

Der Körper des kleinen Gehirns füllt mit seiner untern Fläche die Fossae cerebelli ossis occipitis aus, und wird auf seiner obern von dem Tentorium cerebelli bedeckt. Die letztere erhebt sich nach der Mitte allmählig zu dem sogenannten Hügel (Monticulus) an welchem der Gipfel (Culmen monticuli) und der Abhang unterschieden wird. Letzterer hat seine Richtung nach dem Vierhügelgebilde. Die untere Fläche zeigt in der Mitte eine bedeutende Vertiefung: das Thal (Vallecula), neben welchem die beiden rundlichen Seitentheile stark hervortreten. In dem Thale liegt die Medulla oblongata eingeschoben.

Betrachtet man die querlaufenden Markpartien der Varolsbrücke in Bezug auf den Hirnstamm als untere Kommissur der Hemisphären des kleinen Gehirns, so kann man den Wurm als die obere ansehen, und in Bezug auf die beiden Flächen des kleinen Gehirns ebenfalls die obere und die untere Fläche des Wurms unterscheiden. Die obere Fläche des Wurms (auch wohl oberer Wurm genannt) gehört dem Hügel an, während die untere (auch wohl unterer Wurm genannt) im Thale liegt. Der obere Wurm geht unmerklich, ohne besondere Abgränzung, in die Hemisphären über, während der untere Wurm deutlich von den Hemisphären sich unterscheidet.

Im hintern Rande des kleinen Gehirns befindet sich ein Einschnitt, der sich als eine Vertiefung nach dem Thale fort erstreckt. Er heifst beutelförmiger Ausschnitt, und in ihm liegt die vom Tentorium cerebelli abwärts gehende Falx cerebelli. Am beutelförmigen Ausschnitte bildet jede Hemisphäre eine stumpfe Ecke, welche hintere Ecken heifsen.

Nach vorn grenzt das kleine Gehirn unmittelbar an das Vierhügelgebilde, und unterscheidet sich äufserlich durch einen halbmondförmigen Ausschnitt (Incisura cerebelli anterior s. semilunaris). An den beiden Enden desselben befinden sich zwei stumpfe Ecken, welche vordere Ecken heifsen, und von welchen sich, längs den Partes petrosae ossium temporum, der vordere Rand des kleinen Gehirnes hinzieht. In dem Winkel, den die Partes petrosae ossium temporum mit den Partes mastoideae bilden, liegen die äufsern Ecken, und von ihnen zieht sich,

längs der Eminentia horizontalis, der hintere Rand. Dieser ist überall gleichmäfsig zugeschärft, während im vordern Rande das kleine Gehirn wie abgestutzt erscheint, indem es von den äufsern bis zu den vordern Ecken immer dicker wird.

Im ganzen hintern Rande findet man eine tief eindringende Furche (Sulcus magnus horizontalis Reilii), welche an den äufsern Ecken in zwei Rinnen ausläuft, die im vordern Rande liegen, und nach dem Vierhügelgebilde immer breiter werden. Den Boden derselben bilden Markpartien, welche mit den Crura cerebelli ad pontem zusammenhängen. Durch diese Furche mit ihren Rinnen, welche letztern man Querthale nennen könnte, wird das kleine Gehirn in eine obere und untere Hälfte getheilt.

Die Oberfläche beider Hälften besteht aus lauter zarten Lamellen (Laminae s. Gyri cerebelli), welche durch Furchen (Sulci cerebelli) von einander getrennt werden. Die Menge derselben ist bei verschiedenen Menschen etwas verschieden, nicht einmal auf beiden Seiten ganz gleich; in der Hauptanordnung findet jedoch bei allen Menschen Uebereinstimmung Statt. Durch die grofse Zahl der einzelnen Gyri und Sulci unterscheidet sich das kleine Gehirn des Menschen wesentlich von dem der Thiere.

Die verschiedenen Lamellen erheben sich von einzelnen Lappen, in welche die Hemisphären des kleinen Gehirns eingetheilt werden. Die Lappen sind auf beiden Seiten gleich, werden durch tiefe Furchen von einander getrennt, und die entsprechenden kommen im Wurme von beiden Seiten her zusammen.

Auf der Rückenfläche jeder Hemisphäre befindet sich eine beträchtliche Furche, welche mit dem einen Ende in den beutelförmigen Ausschnitt ausläuft, mit dem andern in die Spitze des Querthales. Sie giebt für jede Hemisphäre die Grenze des vordern obern oder vierseitigen Lappens (Lobus anterior superior s. quadrangularis) ab, und zwischen ihr und dem Sulcus horizontalis Reilii liegt der hintere obere oder obere halbmondförmige Lappen (Lobus posterior superior s. semilunaris superior). — Die Partien des Hügels, welche vom beutelförmigen Ausschnitte bis zum Culmen monticuli sich erstrecken, bilden die Kommissur für die beiden vordern obern Lappen. — Die beiden hintern obern Lappen werden nur durch eine einzige dünne Lamelle, das sogenannte lange Querband, oder Wipfelblatt (Lamina cacuminis), oder obere Querlamelle (Lamina transversa superior), welche ganz versteckt im Rande des beutelförmigen Ausschnittes liegt, mit einander verbunden.

Der Abhang des Hügels gehört einem eigenen Lappen, dem Centrallappen, an. Nach aufsen und hinten grenzt er an die beiden vordern obern Lappen und deren Kommissur, nach vorn an das Vierhügelgebilde. Seine Seitentheile heifsen Flügel, bilden die vordern Ecken des kleinen Gehirns, und ragen in die Querthale hinein. — Zwischen diesen Lappen und der Valvula encephali liegt eine kleine, nach dem Vierhügebilde zungenförmig gestaltete Marklamelle, Züngelchen (Lingula) genannt, welche mit dem Centrallappen und der Gehirnklappe zusammenhängt.

Die beiden obern Lappen mit ihrer Kommissur werden durch eine grofse Menge Furchen, welche quer über den Hügel verlaufen, auf den Hemisphären aber ihre Richtung nach dem Querthale nehmen, in viele einzelne Lamellen getheilt. Auf dem Hügel laufen diese Furchen parallel, auf den Hemisphären aber vielfach in einander über, und verbinden sich mit neu hinzugekommenen. — Die Furchen des Centrallappens laufen fast sämmtlich parallel von einem Querthale zum andern. — Die verschiedenen Furchen des hintern obern Lappens nehmen ihre Richtung nach der Spitze des Querthales und dem beutelförmigen Ausschnitte.

An der untern Hälfte des kleinen Gehirns unterscheidet man fünf verschiedene Hauptlappen auf jeder Seite. — Der zunächst an den hintern obern Lappen grenzende, ist der hintere untere oder untere halbmondförmige Lappen (Lobus posterior inferior s. inferior semilunaris). Von dem obern halbmondförmigen Lappen wird er durch den Sulcus horizontalis Reilii, und von dem folgenden durch eine halbmondförmig vorlaufende Furche getrennt, die mit dem einen Ende in den Sulcus horizontalis, nahe an der Spitze des Querthales, ausläuft, mit dem andern Ende nach dem Thale gerichtet ist. Die Kommissur der beiden hintern untern Lappen liegt im Anfange des Thales, und gehört dem untern Wurme an. Sie heifst Klappenwulst (Tuber valvulae), und besteht aus mehreren Lamellen, die auch kurze Querbänder oder untere Querlamellen (Laminae transversales inferiores) genannt werden. — Die hintern

untern Lappen bestehen meistens aus drei kleinern Lappen, welche durch Furchen getrennt sind, die schief vom Sulcus horizontalis Reilii oder jener halbmondförmigen Furche beginnen. Die Lamellen der einzelnen Läppchen nehmen ihre Richtung nach den Querthalen und dem beutelförmigen Ausschnitte. Im Klappenwulste vereinigen sich verschiedene dieser Lamellen von beiden Seiten her, so dafs die sie trennenden Furchen quer über diese Abtheilung des untern Wurms hinlaufen.

An den hintern untern Lappen grenzt der zarte Lappen (Lobus gracilis). Von dem folgenden wird er durch eine, mit der vorigen parallel laufenden Furche getrennt. Beide zarte Lappen liegen mit dem einen Ende in den Querthalen, und haben ebenfalls im Klappenwulst ihre Kommissur. Sie bestehen aus parallel verlaufenden Lamellen, die sich im Thale schief nach hinten und aufwärts beugen, um von beiden Seiten zusammen zu kommen. — Durch die Biegung der Lamellen unterscheidet sich überhaupt der untere Wurm sehr bestimmt von den Hemisphären, so dafs dieselben Lamellen, welche den Klappenwulst bilden, weit höher im Thale liegen, als auf den Seitentheilen, wo sie den zarten Lappen angehören.

Der zweibäuchige oder keilförmige Lappen (Lobus biventer s. cuneiformis) besteht aus zwei zusammenhängenden Läppchen, die eine keilförmige Gestalt haben, von denen die Spitze des einen nach dem Querthale, das breitere Ende des andern nach dem Thale gerichtet ist. Uebrigens bestehen beide wieder aus mehreren Lamellen. Die Kommissur der

beiden zweibäuchigen Lappen liegt hoch im Thale, zunächst zwischen den beiden zarten Lappen. Sie heifst wegen ihrer Gestalt Pyramide (Pyramis), indem sie aus verschiedenen Lamellen besteht, von denen die hintern und vordern parallel auf einander folgen, und wenig vorspringen, die mittlern aber mehr vorspringen, und eine kleine Beugung erleiden. Biegt man die zarten Lappen weg, so sieht man, dafs die Lamellen der Pyramide unmittelbar in die der zweibäuchigen Lappen übergehen.

Neben dem vorigen liegt der Mandellappen (Lobus tonsillaris), wegen seiner Aehnlichkeit mit den Mandeln der Mundhöhle so genannt. Im Thale werden beide Lappen durch eine Reihe von Lamellen mit einander verbunden, welche zusammen Zäpfchen (Uvula) heifsen. Bricht man die Mandellappen heraus, so entsteht auf der untern Seite jedes Pedunculus cerebelli ad pontem eine nestartige Vertiefung, welche Schwalbennest (Nidus avium) genannt wird.

Die Flöckchen (Flocculi) liegen im Querthale neben den Mandellappen, und ragen bis zu den zarten Lappen hinauf. Sie bestehen auf beiden Seiten nur aus einigen wenigen Blättchen, welche vermittelst einer dünnen Marklamelle, dem sogenannten hintern Marksegel (Velum medullare) im Thale zusammenkommen. Zuweilen finden sich neben demselben einige Nebenlamellen, welche zusammen das Knötchen (Nodulus cum velis medullaribus) geannnt werden.

Die vierte Hirnhöhle erstreckt sich, wo sie am breitesten ist, spaltenartig zwischen das hintere und

vordere Marksegel. Diese Spalte heifst kleine Gehirnspalte, und wird seitlich von den Markpartien der Hemisphären des kleinen Gehirns begrenzt, aus welchen zunächst die Pedunculi cerebelli ad corpora quadrigemina zum Vorschein kommen.

Macht man Schnitte durch die Substanz des kleinen Gehirns, so findet man, dafs beide Hemisphären im Innern aus Mark bestehen, welches auf der Schnittfläche den Aesten und Zweigen eines Baumes gleicht, indem es in einzelne Lappen und Lamellen zerfällt. Dieses gab auch Veranlassung zur Benennung Arbor vitae. Sämmtliche Lamellen bestehen aber auf ihrer äufsern Oberfläche aus einer zusammenhängenden Schicht röthlich grauer Substanz (Substantia corticalis cerebelli), zwischen welcher und dem Marke eine dünne Ausbreitung gelber Substanz befindlich ist. Die graue Substanz beträgt übrigens beinahe ebenso viel, als die Marksubstanz, da die Anzahl der Lamellen so grofs ist, und jeder einzelnen Lamelle doppelt so viel graue Substanz zukommt, als sie im Innern Mark enthält.

Zu beiden Seiten der Rautengrube, zunächst neben der kleinen Gehirnspalte, befinden sich, vom Mark der Hemisphären umgeben, die gefranzten Körper (Corpora ciliaria s. rhomboidea). Sie bestehen aus einem Markkern, der nach oben, aufsen und unten von dem Marke der Hemisphären durch gelbröthlich graue Substanz abgeschieden wird, die nach dem Vierhügelgebilde unmittelbar in die Kortikalsubstanz des kleinen Gehirns übergeht. Sie steht an der äufsern Seite der Pedunculi cerebelli ad corpora quadrigemina mit der Substantia nigra, an der innern Seite

derselben mit der grauen Substanz der Rautengrube in Zusammenhang.

Der Markkern der Corpora ciliaria gleicht auf der Durchschnittsfläche dem kleinen Gehirne, und durch seine gefranzten Ränder zieht sich das Mark der Hemisphären. An seiner innern, der kleinen Gehirnspalte zugekehrten Seite hängt sein Mark mit dem der Hemisphären unmittelbar zusammen.

Die Oberfläche des kleinen Gehirns bietet dem durchschneidenden Messer weniger Widerstand dar, als die meisten Partien des Hirnstamms. Nach innen nimmt jedoch die Festigkeit zu, namentlich nach der Gegend, wo die Corpora ciliaria sich befinden, und die Pedunculi cerebelli ad pontem auftreten.

c) Vom grofsen Gehirne.

Das grofse Gehirn (Cerebrum) ist beim Menschen von allen Gehirntheilen das gröfste Gebilde. Die vordern Partien des Hirnstamms sind nicht allein von demselben vollständig umgeben, sondern es erstreckt sich sogar noch über das kleine Gehirn nach hinten hinaus. Hierdurch unterscheidet sich das grofse Gehirn des Menschen sehr wesentlich von dem aller Thiere, denn bei keinem Thiere wird das kleine Gehirn vollständig vom grofsen bedeckt.

Bei keinem Gebilde des Centralnervensystems treten zwei seitliche Hälften (Hemisphäria cerebri) so entschieden hervor. Im regelmäfsigen Zustande sind sie jedoch immer durch Kommissuren mit einander vereinigt, welche auf ähnliche Weise, wie beim kleinen Gehirne, den Hirnstam umfassen. In Bezug auf

den Massengehalt sind die Komissuren indessen weit unbeträchtlicher als die Seitentheile.

Man erblickt die eine dieser Kommissuren, welche dem Wurme des kleinen Gehirns entspricht, in so fern sie oberhalb des Hirnstamms beide Hemisphären mit einander vereinigt, und Commissura cerebri magna, Gehirnbalken (Trabs cerebri) oder Gehirnschwiele (Corpus callosum) genannt wird, sobald die Hemisphären von oben her auseinander gebeugt werden, indem nur die mittleren Partien der seitlichen Hälften des grofsen Gehirns durch dieselbe vereinigt sind. Bis auf das Corpus callosum erstreckt sich von der Schädelwölbung die Falx cerebri, und da dieselbe vorn an das Siebbein geheftet ist, hinten mit dem Tentorium cerebelli zusammenhängt, so sind die vordern und hintern Partien der Hemisphären vollständig getrennt.

Die Kommissur, welche den querlaufenden Markpartien der Varolsbrücke entspricht, insofern sie den Hirnstamm von unten her umfafst, ist die schon bei der dritten Gehirnhöhle erwähnte Commissura cerebri anterior. Schält man dieselbe aus dem umgebenden Marke heraus, so kann man sie bis in den Kern beider Hemisphären verfolgen.

Die Oberfläche des grofsen Gehirns entspricht so ziemlich den Formen deren bei der Centraloberfläche der Schädelknochen schon Erwähnung geschah. Die Partien, welche der Schädeldecke zugekehrt sind, zeigen im Allgemeinen eine ziemlich gleichmäfsige, bei den verschiedenen Menschenraçen bald etwas mehr rundliche, bald mehr ovale Abdachung. Die in der

Basis cranii gelegenen Partien füllen das vordere und mittlere Grubenpaar aus, und setzen sich nach hinten auf das Tentorium cerebelli fort. — Zwischen die Partien, welche im vordern und mittlern Grubenpaare gelegen sind, dringt der hintere Rand der Processus ensiformes des Keilbeins ein, weſshalb auf der untern Fläche des Gehirns eine Querfurche (Fossa Sylvii) befindlich ist.

Das gesammte groſse Gehirn ist im vollkommen entwickelten Zustande ein zusammenhängendes Ganze, dessen seitliche Hälften, der bessern Uebersicht wegen, in verschiedene Lappen eingetheilt werden.

Körperlappen nennt man die Abtheilungen der Hemisphären, welche sich nach der Schädeldecke von beiden Seiten über das Corpus callosum hinwölben, unten aber durch diese Kommissur vereinigt sind. Sie werden nach oben in der Regel durch die Falx cerebri getrennt gehalten, indessen zuweilen habe ich sie auch stellenweise oberhalb des Corpus callosum mit einander verwachsen gefunden, indem sich die Falx cerebri nicht bis auf das Corpus callosum hinaberstreckte. — Die Körperlappen liegen unter den Scheitelbeinen, und hängen vorn mit den vordern, zur Seite mit den absteigenden, hinten mit den hintern Lappen zusammen.

Die beiden vordern Lappen beginnen in der Fossa Sylvii, ruhen auf den kleinen Flügeln des Keilbeins, und der innern Oberfläche der Partes orbitales des Stirnbeins, und werden nach vorn und oben von der ganzen Stirnbeinwölbung bedeckt. Sie füllen demnach das vordere Grubenpaar der Basis cranii aus.

Durch die Anheftung der Falx cerebri an das Siebbein werden sie von einander getrennt gehalten. — Bei keinem Thiere zeigen sich die vordern Lappen so stark entwickelt wie beim Menschen, indem sich bei vielen Thieren eine nur leise Andeutung derselben vorfindet. Die bedeutende Massenzunahme der vordern Lappen des grofsen Gehirns ist Ursache der breiten hochgewölbten Stirn, die den Menschen so sehr von allen Thieren auszeichnet.

Seitlich vom Körperlappen, zwischen den processus ensiformes des Keilbeins und den Partes petrosae ossium temporum, liegt auf jeder Seite der mittlere oder absteigende Lappen. Ruhend auf den grofsen Flügeln des Keilbeins, bedeckt von den Schuppentheilen der Schläfenbeine, füllen beide absteigende Lappen das mittlere Grubenpaar der Basis cranii aus. Die Fossa Sylvii, welche sie von den vordern Lappen trennt, erstreckt sich spaltenartig nach hinten und oben, so dafs die absteigenden Lappen mit einer breiten Basis am Körperlappen hängen, und nach unten und innen immer spitzer werden.

Biegt man die Spitzen der absteigenden Lappen auseinander, die bei keinem Thiere so beträchtlich sind, wie beim Menschen, so bemerkt man in der spaltenartigen Hineinbildung der Fossa Sylvii auf jeder Seite eine kleine Vorragung der Hirnsubstanz. Man nennt dieselben Insellappen, und sie sind die Partien des grofsen Gehirns, welche die Pars externa beider Corpora striata zunächst umgeben. Nach oben hängen sie mit den absteigenden, und vorn mit den vordern Lappen zusammen.

Unter hintern Lappen versteht man die Abtheilungen des grofsen Gehirns, welche sich von den Partes petrosae ossium temporum bis in die sogenannten Fossae cerebri ossis occipitis hineinerstrecken, auf dem Hirnzelte ruhen, und nach oben vom Hinterhauptbeine bedeckt werden. Durch den Zusammenhang der Falx cerebri und des Tentorium cerebelli werden sie von einander getrennt gehalten, hängen aber nach vorn mit dem Körperlappen und absteigenden Lappen zusammen. — Auffallend sichtlich zeigt sich der Unterschied des menschlichen Gehirns vor dem der Thiere in der bedeutenden Länge der hintern Lappen des grofsen Gehirns. Durch dieselben ist das kleine Gehirn beim Menschen nicht allein vollständig bedeckt, sondern sie ragen sogar über dasselbe nach hinten hinaus, während bei vielen Thieren kaum das Vierhügelgebilde, geschweige denn das kleine Gehirn vom grofsen bedeckt wird.

Auf der Oberfläche beider Hemisphären bemerkt man viele, durch faltenähnliche Erhebungen des Gehirns, sogenannte Gehirnwindungen (Gyri), bedingte Furchen (Sulci). Ihre Richtung geht hauptsächlich von hinten nach vorn, indessen weichen auch einige seitlich ab. Sie verhalten sich auf beiden Hemisphären so ziemlich gleich, wiewohl auch einzelne kleine Verschiedenheiten vorzukommen pflegen.

Das grofse Gehirn besteht aus Mark und grauer Substanz. Letztere bildet die Oberfläche beider Hemisphären, und heifst darum auch wohl: Substantia corticalis. Der Kern derselben ist rein markig, und hängt von beiden Seiten durch die ebenfalls nur aus

Mark bestehenden Kommissuren zusammen. Schneidet man in gleicher Ebene mit der Oberfläche des Corpus callosum beide Hemisphären durch, so wird der Schnitt durch die gröfste Breite des grofsen Gehirns geführt, und die Schnittfläche (Centrum semiovale Vieussenii genannt) bietet zwei länglich ovale Markflächen dar, die durch das Corpus callosum mit einander vereinigt sind, in den Hemisphären aber von grauer Substanz umgeben werden.

Der Gehirnbalken hat eine dem ausgehöhlten untern Rande der Falx cerebri entsprechende Ründung. Auf seiner Oberfläche verlaufen, vom vordern bis zum hintern Ende, zwei durch eine Furche getrennte Markleistchen (Chordae Lancisii), neben welchen, unter den Körperlappen versteckt, zwei andere sich befinden, die man Striae laterales longitudinales genannt hat. Unter diesen vier Längsstreifen bemerkt man andere, welche eine quere Richtung verfolgen, und Striae transversales Willisii heifsen. Die letztern denten auf innere Struktnrverhältnisse hin, und verlieren sich in dem Marke beider Hemisphären.

Das vordere Ende des Gehirnbalkens, Schnabel genannt, ist nicht so breit als das hintere, und biegt sich knieförmig (Genu corporis callosi) nach hinten herum, um in das Mark der beiden vordern Lappen des grofsen Gehirns überzugehen. Die mittlere Partie heifst Körper, und verliert sich in das Mark der Körperlappen und der äufsern Partie der absteigenden Lappen. Das hintere Ende ist ungleich dicker als das vordere, heifst Wulst (Tuber corporis callosi), und verliert sich in das Mark der obern Partie beider

hintern Lappen. Nach unten hängt der Wulst mit dem Theile des Gewölbes, welcher die nächste Markdecke über die dritte Hirnhöhle abgiebt, innig zusammen.

Schneidet man zu beiden Seiten des Corpus callosum in die Markflächen des Centrum semiovale Vieussenii ein, so werden die Seitenventrikel (Ventriculi cerebri laterales) geöffnet. Den Boden derselben geben zum Theile die Streifenhügel ab; allein sie erstrecken sich auch noch blindsackartig, sogenannte Hörner der Seitenventrikel (Cornua ventriculorum lateralium) in die Substanz des grofsen Gehirns hinein. Das vordere Horn jedes Seitenventrikels krümmt sich vom vordern Rande der Pars interna corporis striati in der Richtung von innen nach aufsen in den vordern Lappen des grofsen Gehirns hinein. Das hintere Horn gehört dem hintern Lappen an, und steht auf der schon erwähnten Columella fornicis mit dem absteigenden Horne, welches im Innern des absteigenden Lappens gefunden wird, im Zusammenhange. Die hintern Hörner sind mit ihren Spitzen nach innen, einander zu gekehrt; die absteigenden biegen sich aber nach aufsen und unten herum.

Das Gewölbe (Fornix) liegt auf dem Plexus choroideus medius, und ist die nächste Markdecke für den dritten Gehirnventrikel und die Sehhügel. Seine untere Fläche heifst Davidsharfe (Lyra s. Psalterium). Hauptpartien des Gewölbes sind die den Taeniae semicirculares zunächst anliegenden Säulen (Columellae fornicis). Sie bestehen, wie das gesammte

Gewölbe, blofs aus Mark, zeichnen sich aber durch ihre Dicke aus. Nach vorn haben sie eine konvergirende Richtung, und stofsen unter einem spitzen Winkel zusammen, weichen aber dann wieder auseinander, und senken sich in den Boden der dritten Hirnhöhle ein. Nach hinten gehen sie theils in die untere Markpartie der hintern Lappen über, theils biegen sie sich um das hintere Ende der Sehhügel herum, um mit dem, dem Hirnstamme zunächst gelegenen Marke der absteigenden Lappen zusammen zu kommen. — Die übrige Partie des Fornix ist ein dünnes Markblatt, welches nach hinten mit dem Wulste des Corpus callosum, und seitlich mit den Columellae fornicis zusammenhängt. Es ist auf der, dem Plexus choroideus medius zugekehrten Fläche mit einem dünnen Häutchen überkleidet, welches dem der Ventrikel gleicht.

In jeden Seitenventrikel ragt, unter den Columellae fornicis her, ein Fortsatz der pia Mater, welche Plexus choroidei laterales heifsen. Beide hängen auf den Sehhügeln mit dem Plexus choroideus medius zusammen, und lassen sich bis in die Spitze jedes absteigenden Horns verfolgen. Sie sind ebenfalls mit der die Seitenventrikel auskleidenden Haut vollständig umgeben.

Anmerk. Die Plexus choroidei laterales enthalten eine grofse Menge von Gefäfsen, welche Säfte theils zu den umgebenden Hirnpartien hinführen, theils von denselben wegführen. Da sie Fortsetzungen der pia Mater sind, so bestehen sie auch aus denselben anatomischen Elementen, wefshalb auch in ihnen ähnliche, bei der pia Mater schon früher erwähnte, pathologische Produkte vorkommen. Kleine, den Pachionischen Drüsen ähnliche

Gebilde sind nicht selten, und ebenso kommen auch zuweilen Knochenstücke vor. Ich selbst habe bei der Sektion eines alten Branntweintrinkers in beiden Plexus choroidei laterales Knochenstücke gefunden, die vier Linien im Durchmesser betrugen. — Eine am häufigsten sich findende pathologische Eigenthümlichkeit der Plexus choroidei sind aber kleine, mit Serum angefüllte Bläschen.

Die Partie des Fornix, welche sich um das hintere Ende jedes Sehhügels nach unten und vorn herumkrümmt, heifst Ammonshorn (Cornu Ammonis) oder grofser Fufs des Seepferdes (Pes hippocampi major). Es sind zwei Markstränge, welche von den Columellae fornicis aus, sich immer mehr aufwulsten, und bis in die Spitze des absteigenden Horns der Seitenventrikel verfolgt werden können. Sie laufen mit ihrem Rande in ein dünnes Markstreifchen aus, welches nach der Spitze des absteigenden Horns der Seitenventrikel immer breiter wird, und sich in das Tegmen ventriculorum verliert. Unter diesem Markstreifchen, welches der Stria cornea gleicht, und Fascia dentata heifst, kommen mehrere Gefäfse zum Vorschein, welche mit denen der Plexus choroidei laterales zusammenhängen, und zunächst in einer graulichen Leiste (Fasciola cinerea) ausgebreitet sind, welche die Fascia dentata begleitet. — Nach der Spitze des absteigenden Horns finden sich mehrere Einkerbungen in dem nach unten immer breiter gewordenen grofsen Seepferdfufse, so dafs die Markmasse in mehreren Wülsten hervortritt, welche Zehen (Digitationes) genannt werden.

Bei genauer Untersuchung des Pes hippocampi

major, mit Rücksicht auf die Entwicklung des menschlichen Gehirns, stellt sich heraus, dafs derselbe durch Einrollung der untern Partie des Fornix mit der äufsern Partie des absteigenden Lappens, wo beide in einander übergehen, entstanden ist. Durchschneidet man das untere Ende des Ammonhorns, so findet man im Innern eine Ausbreitung der pia Mater, die bis zu den Einkerbungen die graue und Marksubstanz des Fornix von der grauen und Marksubstanz der äufsern Partie des absteigenden Lappens trennt. Die sogenannte Fasciola cinerea ist nur die letzte Endigung der Kortikalsubstanz der gesammten hintern Partie des Fornix, wo dieselbe mit den absteigenden und hintern Lappen zusammenhängt. Das untere Ende des Ammonhorns ist demnach eine innere Vorragung, die einem äufsern Sulcus entspricht.

Die Partien des Fornix, welche den hintern Lappen des grofsen Gehirns angehören, wulsten sich, von den Columellae fornicis aus, am innern Rande des hintern Horns der Seitenventrikel hin. Sie heifsen kleine Füfse des Seepferdes (Pedes hippocampi minores) und haben nicht selten ebenfalls mehrere Einkerbungen, welche Vogelsklaue (Calcar avis) genannt werden. Die kleinen Füfse des Seepferdes entsprechen ebenfalls einer äufsern Gehirnfurche, in welche ein bedeutender Fortsatz der pia Mater dringt. Die Fortsätze der pia Mater für Pes hippocampi major und minor hängen mit dem Plexus choroideus medius und lateralis zusammen.

Von der Mitte des Fornix erhebt sich aufwärts nach dem Corpus callosum ein dünnes Markblatt, wel-

ches beide Seitenventrikel von einander trennt. Es heifst Scheidewand (Septum pellucidum), und theilt sich nach oben in zwei seitliche Partien, welche mit dem Tegmen ventriculorum lateralium verschmelzen. Zwischen diesen beiden Partien und dem Hirnbalken findet sich ein kleiner hohler Raum, welcher Ventriculus septi pelludi heifst, und mit einer ähnlichen Haut wie die Hirnhöhlen ausgekleidet ist. Bei Kindern ist dieser Ventrikel relativ gröfser als beim Erwachsenen, indem er vom Schnabel bis zum Wulste reicht. Mit den zunehmenden Jahren nimmt aber das Septum pellucidum so sehr an Dicke zu, dafs zuletzt nur noch ein kleiner hohler Raum unter dem vordern Ende des Corpus callosum übrig bleibt.

Schneidet man ein frisches Gehirn in der Gegend der Streifenhügel von oben nach unten quer durch, so findet man eine Marklage, welche die Pars externa corporis striati ganz umhüllt, und Kapsel (Capsula) genannt wird. Nach aufsen folgt darauf eine dünne Schicht grauer Substanz, Vormauer genannt, welche mit der Kortikalsubstanz des grofsen Gehirns zusammenhängt. Die Kapsel gehört schon zum Marke des Insellappens, und die Vormauer ist die, mit ihr in Zusammenhang stehende Kortikalsubstanz. In Folge der starken Entwicklung des Gehirns wulsten sich Partien des Insellappens über demnächstige Kapsel und Vormauer hin, und verwachsen mit einander, so dafs die Furche an manchen Stellen verschwindet, und die Vormauer scheinbar isolirt zwischen Kapsel und dem Marke des Insellappens liegt. Uebrigens findet man immer einen Fortsatz der pia Mater mit ihren Gefäfsen eindringen.

Das Mark der Hemisphären des grofsen Gehirns steht in direktem Zusammenhange mit dem Marke der Streifenhügel, und die Kortikalsubstanz mit der früher erwähnten Substantia perforata. Vergleicht man den Massengehalt des Marks mit dem der grauen Substanz, so überwiegt das Mark, indessen ist beim Menschen die graue Substanz sehr beträchtlich, da sie gleichmäfsig alle Erhebungen und Vertiefungen der Oberfläche der Hemisphären überkleidet.

Die Festigkeit der Hemisphären des grofsen Gehirns kommt bei der Leiche so ziemlich mit der des kleinen Gehirns überein, doch ist die Substanz meist etwas zäher. Der Gehirnbalken zeichnet sich durch gröfsere Festigkeit aus, und kommt der der Varolsbrücke gleich.

III.

Von den Gefäfsen des Gehirns und Rückenmarks.

Die Hauptstämme und Verzweigungen der verschiedenen Gefäfse, welche dem Centralnervensysteme theils Säfte zuführen, theils von demselben wieder wegführen, liegen in der pia Mater. Diese Haut steht vermittelst ihrer Gefäfse überall in naher Beziehung zur grauen Substanz, da in derselben eine reichliche Ausbreitung von Gefäfsen gefunden wird. Wo die graue Substanz zugleich Kortikalsubstanz ist, geschieht dieses direkt, wo aber die Marksubstanz oben liegt, setzt sich die pia Mater mit ihren Gefäfsen durch dieselbe bis zur grauen Substanz fort.

Vier Hauptgefäfse, die beiden Carotides internae

und die beiden Arteriae vertebrales, führen das meiste arterielle Blut zum Centralnervensysteme. Aufser diesen tragen noch einige kleine Zweige jener Arterien, welche durch die Foramina intervertebralia in den Wirbelsäulkanal dringen, durch ihre Verbindung mit Aesten der Arteriae vertebrales, zur Ernährung des Rückenmarks bei.

Jede Carotis interna verläuft, ehe sie in den Canalis caroticus des Schläfenbeins gelangt, gewöhnlich etwas wagerecht, und behält nur zuweilen die frühere Richtung am Halse bei, welche schief von unten nach oben geht. Im Canalis caroticus steigt sie anfangs senkrecht in die Höhe, biegt sich aber in der Mitte desselben unter einem fast rechten Winkel um, und gelangt nun aus der innern Oeffnung dieses Kanals in die Schädelhöhle. Hier ändert sie abermals ihre Richtung, indem sie in dem Sulcus caroticus des Türkensattels sich anfangs schief aufwärts erstreckt, zur Seite der Glandula pituitaria aber mehr wagerecht verläuft. Hierauf biegt sie sich nochmals unter einem rechten Winkel an dem vordern Ende des Türkensattels in die Höhe, und gelangt zwischen den Processus clinoidei medii und anteriores desselben zur pia Mater. Auf diese Weise ändern beide Karotiden, ehe sie sich in der weichen Hirnhaut verzweigen, fünfmal ihre Richtung. Sie geben zwar während dieses Verlaufes mehrere kleine Zweige in der Schädelhöhle ab, namentlich an die harte Hirnhaut, an das innere Ohr, an das dritte, vierte, fünfte und sechste Nervenpaar, und die bedeutenden Augenpulsadern (Arteriae ophthalmicae), aber keine an das Gehirn.

Die beiden Arteriae vertebrales haben bis zu den Querfortsätzen des zweiten Halswirbels eine ziemlich gerade aufwärts steigende Richtung. Nachdem sie aber aus den Querfortsatzlöchern des zweiten Halswirbels herausgetreten sind, beugen sie sich anfangs unter einem rechten Winkel quer nach aufsen, dann aber unter einem spitzen Winkel nach oben, um durch die Querfortsatzlöcher des ersten Halswirbels (Atlas) zu treten. Hierauf biegen sie sich unter einem rechten Winkel nach den obern schiefen Fortsätzen dieses Wirbels, laufen um die hintere Seite derselben herum, und biegen sich nach ihrem Eintritt in die Schädelhöhle durch das grofse Loch des Hinterhaupts unter einem stumpfen Winkel nach vorn und oben, so dafs sie auf die vordere Fläche der Medulla oblongata zu liegen kommen. In der Gegend der Varolsbrücke vereinigen sie sich meistens zur sogenannten Zapfenarterie (Arteria basilaris). Auf diese Weise verändern beide Vertebralarterien bis zu ihrer Vereinigung in der Regel viermal ihre Richtung.

Sobald die beiden Carotides internae der pia Mater angehören, liegen sie in der Fossa Sylvii, und theilen sich jede in einen vordern, mittlern und hintern Ast.

Die vordern Aeste kommen vor dem Chiasma nervorum opticorum durch einen, oft durch mehrere Verbindungsäste von beiden Seiten her zusammen, und schicken aufwärts nach dem Corpus callosum die Balkenarterien (Arteriae corporis callosi). Diese vereinigen sich mit ganz gleichbenannten, von den hintern Hirnarterien (Aeste der Zapfenarterie) abge-

gebenen Zweigen. Die Balkenarterien liegen auf der Rückenfläche des Corpus callosum, und schicken überall Zweige in die Hirnsubstanz.

Der mittlere Ast (Arteria fossae Sylvii s. cerebralis media) steigt in der Fossa Sylvii aufwärts, und verzweigt sich vielfach in der pia Mater, um sich mit den Balkenarterien und hintern Hirnarterien zu verbinden. Beide geben viele Zweige an die vordern, absteigenden und Inselappen des grofsen Gehirns. Mehrere dieser Zweige dringen auch zwischen dem Insel- und absteigenden Lappen in die Pars externa der Streifenhügel.

An der Stelle, wo die Arteriae fossae Sylvii abgegeben werden, beugen sich um die Pedunculi cerebri nach oben herauf die Arteriae choroideae, um die arteriellen Gefäfse des Plexus choroideus medius und der beiden Plexus choroidei laterales abzugeben. Sie dringen neben den Taeniae semicirculares vielfach in die graue Substanz der Pars interna der Streifenhügel.

Der hintere Hauptast jeder Carotis interna heifst Ramus communicans, da er mit gleichnamigen Hauptzweigen der Arteria basilaris eine Verbindung eingeht. Hierdurch kommt auf der untern Fläche des Gehirns ein vollständiger Gefäfskranz zu Stande, welcher Circulus Willisii genannt wird. Von demselben treten mehrere kleine Gefäfse an die Sehnerven, an das Infundibulum und den Gehirnanhang, an die Substantia perforata, und durch die Furchen der Pedunculi cerebri zu der grauen Substanz derselben.

Oft findet die Vereinigung der Vertebralarterien zur Zapfenarterie schon auf dem verlängerten Marke Statt. Sie geschieht unter einem spitzen Winkel, doch ehe sie zu Stande kommt, senden die Vertebralarterien vordere und hintere Aeste an das Rückenmark ab.

Von jeder Vertebralarterie kommt eine Arteria spinalis posterior. Sie haben bis zum untern Ende des Rückenmarks einen geschlängelten Verlauf neben der Raphe posterior, und gehen vielfache Verbindungen unter sich, und mit den, durch die Zwischenwirbellöcher getretenen, längs den Nervenwurzeln herlaufenden Arterien ein. Ihre feinern Zweige dringen, so wie die der folgenden Arterie durch die Furchen des Rückenmarks bis zur grauen Substanz.

Die Arteria spinalis anterior ist schon frühzeitig durch die Vereinigung zweier, von den Vertebralarterien abgehenden Zweige entstanden. Sie läuft längs der Raphe anterior bis zum untern Ende des Rückenmarks, theilt sich aber öfters wieder in zwei Aeste, die sich zuweilen wieder vereinen, und bietet in dieser Beziehung manche Verschiedenheiten dar. Sie giebt überall seitliche Verbindungszweige zu den Arteriae spinales posteriores.

Die Vertebralarterien geben ferner nach oben an's kleine Gehirn die sogenannten untern Hirnleinpulsadern (Arteriae cerebelli inferiores) ab, die sich nach dem beutelförmigen Ausschnitte hinwenden, vielfach in der pia Mater des kleinen Gehirns verzweigen, und auch die arteriellen Gefäfse der Plexus choroidei ventriculi cerebri quarti absenden. Diese letz-

tern verbreiten sich in der grauen Substanz des Bodens der Rautengrube und der Corpora ciliaria des kleinen Gehirns. Zuweilen entspringen die Arteriae cerebelli inferiores aus der Arteria basilaris.

Die Zapfenpulsader (Arteria basilaris) liegt auf der Mitte der Varolsbrücke in der dort befindlichen rinnenartigen Vertiefung. Sie sendet seitlich eine Menge, oft ungleich vertheilter Zweige aus, von denen viele in die Furchen dringen, die auf der Varolsbrücke sichtbar sind, um durch dieselben bis zur grauen Substanz zu gelangen. — Sie giebt auch oft einige Zweige zum innern Ohr (Arteriae auditivae internae). — Am vordern Rande der Varolsbrücke entstehen alsdann aus ihr die Arteriae cerebelli superiores, die auf der obern Seite des kleinen Gehirns verbreitet, sich vielfach mit den Arteriae cerebelli inferiores verbinden. Sie sind öfters doppelt vorhanden.

An die hintern Lappen des grofsen Gehirns schickt die Zapfenarterie die Arteriae cerebri posteriores. Diese senden auch Zweige an das Vierhügelgebilde, den Pes hippocampi major und minor, und schlagen sich um das hintere Ende des Corpus callosum herum, um mit den Balkenarterien eine Vereinigung einzugehen.

Nach vorn theilt sich die Arteria basilaris in die Rami communicantes, die mit den gleichnamigen der Carotides internae zusammenhängen.

An elementären Kanälen ist die pia Mater reich. In den Fortsätzen derselben, so wie in den Einsenkungen nach der grauen Substanz hin, findet

man viele elementäre Kanäle verbreitet. Auch unter der die Ventrikel auskleidenden Haut kommen sie in grofser Menge vor.

Einige Gefäfsstämmchen, welche man als wahre Lymphgefäfse bezeichnen kann, begleiten die Hauptvenen *), und gelangen mit denselben aus der Schädelhöhle.

Die verschiedenen Venen des Gehirns sammeln sich in mehrern gröfsern, in der pia Mater gelegenen Zweigen, und ergiefsen sich in die verschiedenen Sinus durae Matris.

Alles venöse Blut aus den obern und seitlichen Partien der Kortikalsubstanz des grofsen Gehirns sammelt sich auf jeder Seite in 10—12 und mehr Venenstämmchen, welche in den Gehirnfurchen gelegen sind, und aufwärts steigend sich in den Sinus longitudinalis superior ergiefsen. Die Venenstämmchen sind vorn kleiner, und werden nach hinten immer beträchtlicher. Die Menge der nach und nach in den Sinus longitudinalis superior einmündenden Venen veranlafst auch die Zunahme des innern Lumens desselben nach dem Hinterhauptbeine hin.

In den Sinus longitudinalis inferior münden einige kleine Venen, die von den Körperlappen des grofsen Gehirns ihren Ursprung nehmen.

Verschiedene Venen aus der grauen Substanz der Corpora striata sammeln sich in ein gröfseres venöses Gefäfs, welches in der Rinne zwischen Corpus stria-

---

*) *Arnold:* Tab. anat. Fasc. 1. Tab. I. (Fig. 1. x, y. — Fig. 2. χ, ψ). — Tab. II. (Fig. α—ϑ. Fig. 7. k—n).

tum und Thalamus nervorum opticorum liegt, und von der Taenia semicircularis bedeckt wird, und bilden gemeinschaftlich mit Venen aus den hintern und absteigenden Lappen des grofsen Gehirns, namentlich mit solchen, die sich in den Furchen des Pes hippocampi major und minor sammeln, und einigen aus der grauen Substanz der Sehhügel, die Venen der Plexus choroidei laterales und des Plexus choroideus medius. Sie sammeln sich sämmtlich in die Vena magna Galeni, die gemeinschaftlich mit dem Sinus longitudinalis inferior in den Sinus rectus mündet.

Sämmtliche Blutadern von der obern Fläche des kleinen Gehirns münden ebenfalls in den Sinus rectus.

Von der untern Fläche des grofsen Gehirns und Hirnstamms sammeln sich etwa 3—4 Stämme auf jeder Seite, und von der des kleinen Gehirns etwa 2 bis 3, um in die Sinus transversi überzugehen.

In die Sinus cavernosi treten ebenfalls mehrere Venen von der untern Fläche des grofsen Gehirns und des Hirnstamms.

Die Venen aus der grauen Substanz des Rückenmarks sammeln sich gemeinschaftlich mit den Venae durae Matris in die Circuli venosi, welche auf jedem Wirbel einen eigenen Gefäfskranz bilden, und durch die Zwischenwirbellöcher nach aufsen gelangen.

C.

Von der innern Struktur des Centralnervensystems.

Will man zum Behufe der genauern Untersuchung des Rückenmarks die pia Mater wegnehmen,

so findet man viele fadenartige Fortsetzungen dieser Haut, die sich reihenweise in die Marksubstanz einsenken. Sie dringen überall in die, auf der Oberfläche des Rückenmarks bemerkbaren Furchen ein, und am stärksten und auffallendsten sind diejenigen, welche von den, in der Raphe posterior und anterior gelegenen Partien sich seitlich in die hintern und vordern Stränge begeben. Mit Ausnahme von fibrösen Fäden bestehen sie aus denselben anatomischen Elementen, die auch in der pia Mater vorgefunden werden. Man kann sie überall durch die Marksubstanz verfolgen, denn erst in der grauen Substanz breiten sie sich aus.

Legt man ein in Branntwein erhärtetes Rückenmark nach gemachten Querdurchschnitten einige Zeit in laues Wasser, so läfst sich die pia Mater leicht entfernen, und man findet nach vorsichtiger Durchschneidung ihrer fadenartigen Fortsätze ein äufserst dünnes Häutchen unter ihr gelegen. Dieses Häutchen, welches das Mark zunächst umgiebt, gleicht vollständig dem, welches auch in den Gehirnventrikeln vorgefunden wird. Will man dasselbe wegnehmen, so bleiben immer Markreste an demselben hängen, indem sich seine Elemente in das Innere der Markstränge fortsetzen.

Beim Rückenmarke gröfserer Thiere hält es nicht schwer darzuthun, dafs die Oberfläche des Rückenmarks der Art von diesem Häutchen überkleidet ist, dafs sie eine sich faltig erhebende und einsenkende Fläche zu sein scheint. Wo indessen die fadenartigen Fortsetzungen der pia Mater nach der grauen Substanz eindringen, sieht man dieses Häutchen ebenfalls mit in

die Tiefe sich einsenken, da bei dem erhärteten Rückenmarke immer ein kleiner Raum zwischen diesem fadenartigen Fortsatze und der umgebenden Marksubstanz vorhanden ist. Verfolgt man, von der Gegend einer fadenartigen Einsenkung der pia Mater anfangend, die Marksubstanz nach dem Gehirne aufwärts, so läfst sich dieselbe in lauter einzelne Lamellen auseinanderlegen, von denen viele mit ihren Kanten die Erhebungen zwischen den Furchen der Oberfläche des Rückenmarks veranlassen. Es hat das Ansehen, als ob die Flächen jener Lamellen theilweise auch mit dem erwähnten Häutchen überkleidet seien, und nur durch Verwachsung der einander zugekehrten Flächen dieses Häutchens, Streckenweise wenigstens, die Verwachsung der einzelnen Lamellen untereinander bedingt würde.

Anmerk. Verwachsung einander zugekehrter Flächen ist übrigens bei Thieren und Menschen im gesammten Centralnervensysteme nicht so selten. Im grofsen Gehirne findet sie beim Menschen zuweilen oberhalb des Corpus callosum zwischen den beiden Körperlappen der Hemisphären Statt, indem sich alsdann die Falx cerebri nicht so weit abwärts erstreckt. In der Raphe posterior und anterior medullae oblongatae ist eine Stellenweise oder gänzliche Verwachsung beider Hälften ebenfalls nicht selten. Bei Thieren kommt sie noch öfter vor, und findet sich mitunter in der gesammten Raphe posterior des Rückenmarks, was ich beim Menschen jedoch nicht so häufig gefunden habe. Hat eine Verwachsung in der Raphe posterior oder anterior medullae oblongatae, oder auch in der Raphe posterior medullae spinalis Statt gefunden, so ist dann immer die pia Mater, welche in diesen Furchen gelegen ist, verkürzt. Blicken wir auf die Entwicklungsgeschichte des Centralnervensystems, so gehen, bei regelmäfsiger Ausbildung, verschiedene sich seit-

lich entwickelnde Partien sogar jedesmal Verwachsung mit einander ein, wenn sie zu ihrer vollendeten Herausbildung gelangen.

Die Lamellen des Rückenmarks *) lassen sich am leichtesten in dem Marke der seitlichen Stränge nachweisen, weniger leicht in dem der hintern und vordern. — Beim Rückenmarke gröfserer Thiere, namentlich von Pferden oder Ochsen, gelingt es leichter, dieselben darzustellen, als beim Menschen, und oft ist es der Fall, dafs bei den Thieren, wo eine Verwachsung der beiden Rückenmarkshälften in der Raphe posterior Statt gefunden hatte, sie sich in den seitlichen Strängen grade am leichtesten herauspräpariren liefsen. — Alle Lamellen sind übrigens bis in den Hirnstamm hinein verfolgbar.

Biegt man in der Raphe posterior beide Rückenmarkshälften vorsichtig auseinander, schneidet die fadenartigen Einsenkungen der pia Mater, die sich von den, in dieser Furche gelegenen Partien derselben seitlich in's Innere des Rückenmarks begeben, durch, so dafs man sie, ohne die Substanz zu verletzen, wegnehmen kann, so bemerkt man beim Menschen sowohl wie bei Thieren ein quer sich in beide Markhälften erstreckendes Häutchen. Es bildet bei Thieren und denjenigen Menschen, wo noch ein Canalis centralis sichtbar ist, diesen Kanal, und erstreckt sich nach jeder Seite zwischen die hintern Flügel der grauen Substanz und die Marksubstanz hinein. Man kann es vom Canalis centralis in beiden Markhälften bis auf die

*) *Arnold*: Tab. anat. Fasc. 1. Tab. IX. (Fig. 2.)

Hälfte des ganzen Flügels nach der Peripherie hin verfolgen. Die Elemente dieses Häutchens breiten sich in der grauen Substanz aus, denn ohne dieselbe zu verletzen, kann man es nicht entfernen. Die in der grauen Substanz ausgebreiteten Fortsetzungen dieses Häutchens, nebst den ausgebreiteten fadenartigen Einsenkungen der pia Mater, betragen in der grauen Substanz mehr, als die Nervensubstanz selbst. — Legt man ein erhärtetes Rückenmark längere Zeit in warmes Wasser, oder läfst es mit beinahe kochendem einige Male aufwallen, so tritt dieses Häutchen deutlich sichtbar hervor, und zeigt eine Menge Falten, die sich durch Druck auf die graue Substanz wegstreichen lassen, so dafs eine glatte, nur von dieser Haut gebildete Oberfläche entsteht.

Die Hälfte des gesammten hintern Flügels der grauen Substanz, von der hintern Seitenfurche bis da, wo dieses Häutchen gefunden wird, hängt mit dem hintern Rückenmarkstrang innig zusammen, so dafs die centrale Partie der Marklamellen dieses Strangs überall in direkter Verbindung mit der grauen Substanz steht. Im untern und mittleren Theile des Rückenmarks biegt sich ein Theil der Marklamellen des hintern Strangs um, so dafs ihre Kanten auf jenem, mit dem Häutchen bedeckten Theile des hintern Flügels der grauen Substanz zu liegen kommen. Weiter aufwärts werden diese umgebogenen Lamellen durch blendend weifses Mark, welches nach und nach von der grauen Substanz beider Hälften die Raphe posterior ausfüllt, nach oben geschoben, und erscheinen dann am obern Ende des Rückenmarks und im Anfange der Medulla oblongata als zarter Strang. — Bricht man ein erhärtetes Rücken-

mark, von der Raphe posterior und den hintern Seitenfurchen, auseinander, so dafs der hintere Strang von der grauen Substanz losgerissen wird, so liegen die, auf dem centralen Theile des hintern Flügels der grauen Substanz ruhenden Kanten der Marklamellen dieses Stranges frei da. — Jenes blendend weifse Mark, welches sich am obern Ende des Rückenmarks in die Raphe posterior von beiden Seiten eindrängt, verbindet sich von beiden Seiten, und ist die schon früher angegebene Commissura posterior medullae spinalis. Unter diesem Marke läfst sich das vom Canalis centralis ausgehende Häutchen nicht mehr auffinden.

Von den seitlichen Strängen stehen die, in den hintern und vordern Seitenfurchen beginnenden Lamellen mit der grauen Substanz in naher Verbindung, während die mittleren Lamellen weniger fest mit ihr zusammenhängen. Die Lamellen der vordern Markstränge stehen dagegen mit der grauen Substanz wiederum im innigsten Zusammenhange.

Betrachtet man demnach auf Querdurchschnitten die verschiedenen Rückenmarkstränge, so kann man in denselben eine grofse Menge Lamellen nachweisen. Die centrale Partie derselben ist nach der grauen Substanz gerichtet, die peripherische aber liegt bei den seitlichen und einem Theile der vordern und hintern Stränge mit den Kanten an der Oberfläche des Rückenmarks, bei einem Theile der vordern Stränge auch in der Raphe anterior, und bei einem Theile der hintern Stränge theils in der Raphe posterior, theils auch in der hintern und mittlern Partie des Rücken-

marks auf dem centralen Theile der hintern Flügel der grauen Substanz.

In den vordern Strängen, namentlich in der Raphe anterior, sind die Lamellen durch blendend weifses Mark, welches mit der Commissura anterior zusammenhängt, dick umhüllt, so dafs man sie erst aus diesem herauspräpariren mufs. Ein Gleiches findet auch mit den Lamellen der hintern Stränge, namentlich am obern Ende des Rückenmarks Statt; indem das Mark der Commissura posterior dieselben, besonders die zarten Stränge, oft so dick umgiebt, dafs man die lamellenartige Struktur kaum erkennt. In dieses blendend weifse Mark scheinen sich hauptsächlich die Elemente jenes, an der Oberfläche des Rückenmarks befindlichen Häutchens zu verlieren; denn wenn man dasselbe an den vordern und zarten Strängen wegzunehmen versucht, bleiben Reste des genannten Markes daran hängen. Man findet aber auch immer mit diesem Häutchen zusammenhängende Markelemente, sobald man von der Oberfläche aus nach der grauen Substanz hin die Lamellen zu trennen sucht. Durch die weifsere Farbe, wo sie sich in gröfserer Menge findet, und durch die Vermischung mit den Elementen jenes Häutchens, unterscheidet sich dieses Mark von dem der Lamellen, indem deren Markelemente eine ununterbrochene Reihe bilden*), wodurch allein eine lamellenartige Struktur in den Strängen des Rückenmarks nachgewiesen werden kann. In der Commissura anterior und posterior medullae spinalis tritt es nur in gröfserer Menge hervor,

*) *Arnold:* Tab. anat. Fasc. 1. Tab. IX. (Fig. 3.)

nimmt aber nach dem obern Ende des Rückenmarks in dem Grade zu, dafs es die Stränge vollständig umhüllt, wefshalb auch die lamellenartige Struktur nach dem Gehirne hin immer weniger in's Auge fällt. Durch dieses Mark, welches man Umhüllungsmark nennen könnte, werden nicht allein die einzelnen Lamellen, sondern auch die Stränge unter sich, zu einem Ganzen vereinigt.

Die sämmtlichen Bestandtheile der grauen Substanz bieten sich als ein zusammenhängendes Ganze dar, welches mit der centralen Partie der Marklamellen beider Rückenmarkshälften in der Art zusammenhängt, dafs die Lamellen der vordern und hintern Stränge ihrer ganzen Länge nach aufs Innigste mit ihr verbunden bleiben, während die der seitlichen, welche den vordern und hintern Seitenfurchen zunächst liegen, ebenfalls mit ihr verbunden sind, die Lamellen, welche in der Mitte liegen, aber weniger fest mit ihr zusammenhängen. — Untersucht man die graue Substanz seitlich vom Canalis centralis, nach den seitlichen Marksträngen hin, so trennt sie sich daselbst sehr leicht in zwei Abtheilungen, und man bemerkt, dafs die eine Abtheilung derselben mehr mit den Lamellen des vordern Strangs und denen des seitlichen, die den vordern Seitenfurchen zunächst gelegen sind, zusammenhängt, während die andere Abtheilung mit den Lamellen des hintern Strangs, und denjenigen des seitlichen, die den hintern Seitenfurchen zunächt liegen, in Verbindung steht. Diese, oft schon durch das Erhärten des Rückenmarks entstehende Trennung der grauen Substanz mag wohl, bei wirklich obliterirtem Canalis centralis,

Veranlassung gegeben haben, dafs mehrere Anatomen von zwei Canales centrales redeten.

Untersucht man von den Seitenfurchen aus die verschiedenen Nervenwurzeln, so sieht man, dafs jenes, unter der pia Mater gelegene Häutchen sich in die Nervenwurzeln, wo sie die pia Mater durchbohren, fortsetzt, also an der Bildung der häutigen Bestandtheile der Nerven nahen Antheil nimmt. Da man demnach dieses Häutchen von dem Rückenmarke unmittelbar in die Nerven verfolgen kann, so stehen auch die Nerven im direkten Zusammenhange mit dem Rückenmarke, denn ein Zusammenhang des Nervenmarks läfst sich, da es sich bei der Leiche in einem durch das Gerinnen veränderten Zustande befindet, nicht nachweisen *). Die pia Mater umhüllt mehrere Nerven scheidenartig, und diese werden, sobald sie den Saccus durae Matris durchbohrt haben, partienweise wiederum von Fortsetzungen der dura Mater gemeinschaftlich umgeben.

Verfolgt man die fadenartigen Einsenkungen der pia Mater, welche von den Partien dieser Haut ausgehen, die in der Raphe posterior oder anterior gelegen sind, so findet man in der Gegend, wo diese fadenartigen Einsenkungen in der grauen Substanz sich ausbreiten, immer den Zusammenhang von Nerven mit dem Rückenmarke. Da bei dem erhärteten, und längere Zeit wieder in warmes Wasser gelegten Rückenmarke ein kleiner Raum sich zwischen der fadenartigen Ein-

*) Ich verweise hierbei auf die Untersuchungen *Emmert's* und *Ernst Burdach's* in den oben angeführten Schriften, nach welchen das Nervenmark durch das Gerinnen sich in einzelnen Klumpen zusammenballt.

senkung und dem Marke befindet, so braucht man nur längs einer fadenartigen Einsenkung die Marksubstanz zu durchscheiden. Man sieht, dafs an dieser Stelle die Marksubstanzlamellen ihren Anfang nehmen, gleichzeitig aber auch die Nerven entstehen. — Auf diese Weise hängen die Nerven mit der graven Substanz und den beginnenden Marksubstanzlamellen zusammen. — Die mit den hintern Nervenwurzeln gleichen Ursprung nehmenden Marklamellen gehören ihrem weitern Verlaufe nach, sowohl den hintern wie den seitlichen Strängen an; die mit den vordern Nervenwurzeln entstehenden, ebenfalls den seitlichen aber auch den vordern Strängen. — Alle in dem Rückenmarke vorkommenden Marklamellen haben demnach gleichen Ursprung mit den Nerven, aber in der Art, dafs die Lamellen der seitlichen Stränge sowohl mit hintern wie vordern Nervenwurzeln in Verbindung stehen, die Marklamellen der hintern Stränge blofs mit den hintern Nervenwurzeln, die der vordern blofs mit den vordern Nervenwurzeln.

In dem gesammten Rückenmarke liegen die Lamellen der einzelnen Stränge neben einander, ohne dafs die zu einem Strange gehörenden zu denen eines andern hinüberliefen. In der Gegend zwischen dem ersten Halswirbel und dem Hinterhauptbeine findet aber eine auffallende Veränderung des Verlaufs der verschiedenen Markstränge selbst Statt. Sämmtliche Marklamellen der seitlichen Stränge, welche mit den hintern und vordern Nervenwurzeln des Rückenmarks gleichen Ursprung haben, treten auf die entgegengesetzte Seite über, und geben im verlängerten Marke einen Be-

standtheil der Pyramiden ab. Während sie auf die andere Seite gelangen, beugen sie sich plötzlich nach der Raphe anterior herunter *), theilen sich auf jeder Seite in zwei Bündel, und durchkreuzen sich mit denen der entgegengesetzten Seite (Decussatio). Nach geschehener Durchkreuzung vereinen sich die Bündel derselben Seite, um als Pyramidalstränge ihren Verlauf nach dem grofsen Gehirne weiter fortzusetzen. Die Durchkreuzung der einzelnen Bündel ist der Art, dafs das erste Bündel von links nach rechts abwärts, das zweite von rechts nach links, das dritte wiederum von links nach rechts, und das vierte von rechts nach links verfolgbar ist. Die dem linken Seitenstrange des Rückenmarks angehörenden ersten und dritten Bündel bilden im verlängerten Marke den rechten Pyramidalstrang und die dem rechten Seitenstrange des Rückenmarks angehörenden zweiten und vierten Bündel den linken Pyramidalstrang. In Folge dieser Durchkreuzung **) ist die Raphe anterior an dieser Stelle unterbrochen, und da nach geschehener Durchkreuzung die beiden Pyramidalstränge die Lage erhalten, welche im Rückenmarke die vordern Stränge inne hatten, so werden diese letztern nach den Corpora olivaria aufwärts gedrängt.

Nimmt man die Lamellen weg, welche an der Decussatio Theil genommen haben, so finden sich noch einige andere, die scheinbar ebenfalls von den seitli-

---

*) *Arnold:* Tab. anat. Fasc. 1. Tab. II. (Fig. 13. d).

**) *Arnold:* Tab. anat. Fasc. 1. Tab. IX. (Fig. 1.) — Zur richtigen Würdigung dieser Abbildung ist es aber nothwendig, dieselbe durch den Spiegel zu betrachten.

chen Strängen kommen, aber keine Durchkreuzung eingegangen sind. Sie gehören den Olivarsträngen an, und bilden auf jeder Seite zwei Bündel von Lamellen, von denen das eine zwischen der Olive und dem Pyramidalstrange, das andere zwischen der Olive und dem strickförmigen Strange befindlich ist. Beide Bündel kommen am vordern Ende der Olive zusammen, und biegen sich nach dem Boden der Rautengrube hinauf, um den Verlauf nach vorn weiter fortzusetzen. Die Lamellen des zwischen der Olive und dem Pyramidalstrange befindlichen Bündels entstehen gemeinschaftlich mit den Wurzeln des Nervus hypoglossus, und beginnen erst in der Gegend der Decussatio. Die Lamellen des Bündels zwischen Olive und Corpus restiforme nehmen aber schon vom obern Ende des Rückenmarks, zunächst der hintern Seitenfurche, ihren Anfang, und entstehen gemeinschaftlich mit den Wurzeln des Nervus accessorius Willisii. — Nimmt man indessen die hintern Rückenmarkstränge hinweg, so bemerkt man auch Markpartien, die sich, vom Zusammenhange der Wurzeln des Nervus accessorius Willisii mit der grauen Substanz, fortwährend sammeln, und in der Medulla oblongata, wo diese Markpartien schon beträchtlicher geworden sind, mit dem aufwärtsgedrängten Marke der vordern Rückenmarkstränge zusammen kommen. Ebenso begeben sich auch von der Ursprungsstelle der Wurzeln des Nervus hypoglossus, die man immer bis zur grauen Substanz verfolgen kann, Markpartien zu den aufwärts steigenden vordern Strängen, um ebenfalls mit diesen zusammen zu kommen.

Die vordern Stränge lassen sich bis zum Markkern

der Oliven verfolgen. Da an der Decussatio Einsenkungen der pia Mater Statt finden, so hält es nicht schwer, jeden vordern Rückenmarkstrang bis zur Olive heraus zu präpariren. Beide Stränge sind fortwährend dick mit dem Marke umhüllt, welches in der Raphe anterior des Rückenmarks die Commissura anterior medullae spinalis abgab. Dieses setzt sich zwar bei vielen Individuen auch unmittelbar auf die Pyramidalstränge fort, läfst sich aber auch mit den vordern Rückenmarkssträngen bis zu den Oliven verfolgen, um deren äufseres Umhüllungsmark abzugeben.

Der Markkern der Oliven *) hat das Ansehen einer zusammengefallenen Blase, und bietet darum auch beim Quer- und Längendurchschnitte ein gezacktes Ansehn dar. Nach der Längsfurche der Rautengrube findet der Zusammenhang mit dem Marke der aufwärts gedrängten vordern Rückenmarkstränge Statt. — Die gelbröthlich graue Substanz, die den Markkern der Oliven umgiebt, ist eine Fortsetzung der vordern Flügel der grauen Substanz, mit welcher bis dahin fortwährend die Lamellen der vordern Rückenmarkstränge in Zusammenhang standen.

Die Lamellen der hintern Rückenmarkstränge verändern im Anfange der Rautengrube ebenfalls ihre Richtung. Hat man die Markausbreitung, welche sie vom Boden der Rautengrube aus umhüllt, hinweggenommen, so findet man, dafs sich die zarten Stränge an der sogenannten keulenförmigen Anschwellung in einer

---

*) *Arnold:* Tab. anat. Fasc. I. Tab. II. (Fig. 11, 12. d). Tab. VI. (Fig. 3. k).

halben Schraubenwindung umbiegen, und im Boden der Rautengrube bis zu der Gegend, wo sie die gröfste Breite zeigt, an der innern Seite der Schenkel derselben hinlaufen. Durch diese Umbeugung wird die graue Substanz, welche im Rückenmarke die hintern Flügel abgab, und mit welcher die fortgesetzten hintern Rückenmarkstränge fortwährend in Zusammenhang bleiben, mehr nach aufsen gedrängt, so dafs sie am Ende der hintern Seitenfurchen mitunter selbst äufserlich sichtbar wird *). Die übrigen Lamellen der hintern Rückenmarkstränge, welche im Rückenmarke den sogenannten Keilsträngen angehören, geben die hervortretenden Schenkel der hintern Hälfte der Rautengrube ab, und beugen sich mit ihrer äufsern Kante bis zur Einsenkungsstelle der Wurzeln des Nervus vagus und glossopharyngeus herunter, um am Rande der Varolsbrücke in einer Spiraldrehung mit den Lamellen des zarten Strangs und einigen neu hinzutretenden sich ins kleine Gehirn aufwärts zu begeben. Die graue Substanz der hintern Flügel wird durch die Biegung der Lamellen des Keilstrangs wieder nach innen, nach dem Boden der Rautengrube hingedrängt, und steht von der Mitte der hintern Schenkel mit der im Boden der Rautengrube durchscheinenden im Zusammenhange. Die Umbiegung der Lamellen des zarten und Keilstrangs veranlafste die Bezeichnung strickförmiger Strang (Funiculus restiformis) für die Fortsetzung des hintern Rückenmarkstrangs.

Die blendend weifse Markschicht, welche unter-

*) *Arnold:* Tab. anat. Fasc. 1. Tab. II. (Fig. 6. c).

halb der zarten Stränge am obern Ende des Rückenmarks nach und nach sichtbar wurde, und die Commissura posterior medullae spinalis veranlafste, drängt sich im Anfange des verlängerten Marks allmälig unter der grauen Substanz her, zwischen die strickförmigen Stränge und die Olivarstränge ein, hängt mit dem Umhüllungsmarke der sich abwärts drängenden und durchkreuzenden seitlichen Stränge, so wie mit der der aufwärts gedrängten vordern Rückenmarkstränge zusammen, und tritt äufserlich als sogenannter Funiculus lateralis corporis restiformis auf. Ist die graue Substanz des hintern Flügels am Ende der hintern Seitenfurche äufserlich sichtbar, so giebt sie auf eine Strecke die Grenzen ab zwischen dem Funiculus restiformis und dem Funiculus lateralis corporis restiformis.

Uebrigens setzt sich die Commissura posterior medullae spinalis auch nach dem Boden der Rautengrube fort, so dafs der Riegel und die Taenia plexus choroidei ventriculi quarti, wenn beide vorhanden sein sollten, ihr ebenfalls angehören. Im Boden der Rautengrube bildet sie die oberste Markschicht, durch welche an einzelnen Stellen die graue Substanz hindurchscheint, und breitet sich seitlich auf die strickförmigen Stränge aus. Die Striae medullares sind nur stärkere Ausbildungen derselben, und setzen sich auf die Olivarstränge fort, um als sogenannte Hakenbündel *) die Oliven äufserlich zu umgeben, und

*) *Arnold:* Tab. anat. Fasc. 1. Tab. II. (Fig. 4. g. — Fig. 5. d).

auch die Ponticuli der Pyramiden *) zu bilden. Die Striae medullares der Rautengrube laufen zu den Wurzeln des Nervus acusticus, facialis und glossopharyngeus, mitunter selbst rückwärts zu den Wurzeln des Nervus accessorius Willisii, so dafs sie daselbst die Anhäufung der grauen Substanz, welche durch das Umbeugen der Lamellen des zarten Strangs nach aufsen gedrängt wird, zuweilen vollständig bedecken. Als sogenannte Striae transversae lassen sie sich mitunter auch bis zu den Wurzeln des Nervus abducens und hypoglossus verfolgen. — Sämmtliche angeführten Nerven werden von diesem Marke umgeben, so dafs man die Wurzeln derselben, wenn man sie von aufsen her in die Tiefe des verlängerten Marks verfolgen will, förmlich aus dieser Umhüllung herausschälen mufs.

Die lamellenartige Struktur der verschiedenen Stränge läfst sich nur dann erkennen, wenn man dieses Umhüllungsmark wegnimmt. Die Pyramidalstränge werden nicht allein äufserlich von demselben umgeben, sondern es schiebt sich auch durch einzelne Bündel derselben hindurch, und sammelt sich mit dem der Oliven von beiden Seiten in der Tiefe der Raphe anterior. Bricht man in der Richtung dieser Furche die beiden Hälften des verlängerten Marks auseinander, so findet man den Zusammenhang mit der im Boden der Rautengrube ausgebreiteten obersten Markschicht **), in welcher die Striae medullares hervortreten. Durch das Umhüllungsmark werden die beiden Hälften des verlän-

*) *Arnold:* Tab. anat. Fasc. 1. Tab. II. (Fig. 5. b, c).
**) *Arnold:* Tab. anat. Fasc. 1. Tab. IX. (Fig. 4. e, f).

gerten Marks fest mit einander verbunden, so dafs die Raphe anterior mitunter ganz verschwindet. Immer lassen sich jedoch einzelne Einsenkungen der pia Mater, namentlich in der Gegend der Varolsbrücke, zwischen beiden Pyramidalsträngen bis zur grauen Substanz verfolgen.

Verfolgt man von aufsen her die Wurzeln des Nervus glossopharyngeus und acusticus, nachdem man sie aus dem Marke der Striae medullares herausgeschält hat, so gelangt man bis zu der in der Mitte der strickförmigen Stränge befindlichen grauen Substanz *), welche seitlich mit der im Boden der Rautengrube durchschimmernden zusammenhängt. An derselben Stelle entstehen Marklamellen, welche sich denen der strickförmigen Stränge beigesellen, grade wo die Fortsetzung des Keilstrangs mit der des zarten Strangs die Spiraldrehung nach oben eingeht, und andere, welche sich nach unten in die Brücke einsenken.

Nimmt man das sämmtliche Mark der strickförmigen Stränge vorsichtig hinweg, so dafs die Markschicht, welche den Funiculus lateralis corporis restiformis abgiebt, frei daliegt, so sieht man, dafs von derselben die Wurzeln des Nervus vagus, und einige, die sich dem Nervus accessorius Willisii beigesellen, entstehen.

Durchschneidet man, vom Boden der Rautengrube aus, den gesammten Wurm und die Valvula encephali bis zum Vierhügelgebilde, und nimmt das Umhül-

*) *Arnold:* Tab. anat. Fasc. 1. Tab. II. (Fig. 10. 11. 12. f).

lungsmark des Bodens der Rautengrube, welches sich auch auf das kleine Gehirn fortsetzt, und die vordern Schenkel der Rautengrube überkleidet, hinweg, so findet man, dafs die Crura cerebelli ad corpora quadrigemina gröfsern Theils aus Markstäben bestehen, die sämmtlich von dem Markkern der Corpora ciliaria cerebelli ihren Ursprung nehmen. Im Umkreise dieser Ursprungsstelle liegt ein dicker, wulstiger Markrand, der sich in lauter einzelne, nach innen, zu dem Markkern der Corpora ciliaria cerebelli umgebogene Markblätter auseinander legen läfst, welche nach aufsen zu breiter werden, und das Mark der Hemisphären des kleinen Gehirns abgeben. Die Markblätter nehmen von den Corpora ciliaria ihre Richtung nach der Varolsbrücke.

Untersucht man an der äufsern Seite der Crura cerebelli ad corpora quadrigemina, von den vordern Ecken des kleinen Gehirns, und nimmt einen Theil der Pedunculi cerebelli ad pontem hinweg, so kommen die nach aufwärts sich biegenden Lamellen der strickförmigen Stränge zum Vorschein, die während dieses Aufwärtsbeugens sich umlegen, und mit den Markblättern des kleinen Gehirns zusammenhängen. Sie bleiben fortwährend mit der grauen Substanz verbunden, welche sich auch in die gelbröthlich graue fortsetzt, die den Markkern der Corpora ciliaria äufserlich umgiebt. Aufser den Lamellen der genannten Stränge beugen sich aber auch einige aus der vordern Hälfte des Bodens der Rautengrube, die zunächst unter den Markstäben der Crura cerebelli ad corpora quadrigemina gelegen sind, an der äufsern Seite der

Corpora ciliaria aufwärts, und hängen ebenfalls mit Markblättern des kleinen Gehirns zusammen.

In den Markkern der Corpora ciliaria cerebelli lassen sich demnach die Lamellen der strickförmigen Stränge, und einiger von den vordern Schenkeln der Rautengrube verfolgen. Die letztern gehen am meisten nach hinten, und biegen sich daselbst zum Markkern der Corpora ciliaria, während die Lamellen der strickförmigen Stränge aus dem Marke der Pedunculi cerebelli ad pontem herausgeschält werden müssen, am meisten nach vorn gehen, und sich dort im Markrande der Corpora ciliaria, zu deren Markkern, umbeugen.

Das Mark der Hemisphären des kleinen Gehirns läfst sich in lauter einzelne Markblätter auseinander legen, welche mit den eben angeführten bis zum Markkern der Corpora ciliaria verfolgbaren Lamellen zusammenhängen. Nach aufsen sind dieselben mit einer Fortsetzung des Umhüllungsmarkes aus dem Boden der Rautengrube umgeben, welches weiterhin mit der Kortikalsubstanz des kleinen Gehirns in Verbindung steht. Sucht man von der vierten Hirnhöhle her das Umhüllungsmark zu entfernen, so stellt sich heraus, dafs die kleinern an der Oberfläche des kleinen Gehirns sichtbaren Lamellen, blofse Falten desselben sind, und dafs nur der Kern der einzelnen Lappen durch die angeführten Markblätter gebildet ist. Verfolgt man die Markblätter von den Corpora ciliaria, so bleiben sie nur auf der entsprechenden Seite, bilden durch ihre bedeutende Breite den Markkern der einzelnen Lappen jeder Hemisphäre, und

schieben sich, bedeutend schmäler geworden, zum Theil an der innern, zum Theil an der äufsern Seite der strickförmigen Stränge zur Varolsbrücke. Der Theil, welcher sich nach aufsen um die strickförmigen Stränge herumbeugt, hängt mit dem Marke von den Lappen der untern Hälfte der Hemisphären zusammen, während der andere Theil mit den Lappen der obern Hälfte in Verbindung steht. Im Wurme kommt das Umhüllungsmark von beiden Seiten zusammen, so dafs durch dasselbe nicht allein die einzelnen Markblätter der Hemisphären, sondern beide Hemisphären selbst, zu einem Ganzen vereinigt sind. Der Wurm gehört darum auch gröfsern Theils dem Umhüllungsmarke an. Das hintere Marksegel mit dem Knötchen, die Gehirnklappe mit dem Züngelchen sind bloſse Ausbildungen desselben, und es setzt sich unmittelbar in die oberste Markschicht des Vierhügelgebildes fort.

In den Pedunculi cerebelli ad pontem sammeln sich Markblätter aus dem kleinen Gehirne, und sind bündelweise fortwährend vom Umhüllungsmarke umgeben. Sämmtliche Bündel der untern Hälfte jeder Hemisphäre liegen anfangs mit ihrem Rande an der Oberfläche der Pedunculi cerebelli ad pontem, begeben sich aber alsbald in die Tiefe, so dafs, vom kleinen Gehirne aus untersucht, nur Bündel der obern Hälfte an der Varolsbrücke äufserlich sichtbar sind. Die gebogenen Furchen der Pedunculi cerebelli ad pontem deuten äufserlich die Markbündel der untern Hälfte des kleinen Gehirns an, während die unter ihnen zum Vorschein kommenden quer laufenden Furchen der Varolsbrücke durch das Hervortreten der einzelnen

Bündel aus der obern Hälfte des kleinen Gehirns veranlafst werden.

Durchschneidet man die Varolsbrücke, so lassen sich nach der Richtung, die das Mark derselben nimmt, Quer- und Längeschichten unterscheiden. Die querlaufenden Markpartien kommen sämmtlich von beiden Seiten in der Mitte der Brücke zusammen, während die andern auf der entsprechenden Seite bleiben, und sich in die Pedunculi cerebri fortsetzen. Uebrigens schieben sich die querlaufenden Markpartien bündelweise durch die ebenfalls bündelweise verlaufenden Längspartien hindurch, und überall, wo dieses Statt findet, ist graue Substanz ausgebreitet. Die zunächst an der Oberfläche der Brücke befindliche Querschicht kommt von der obern Hälfte des kleinen Gehirns, und schiebt sich durch Markbündel, welche von der Einsenkungstelle der Wurzeln des Nervus acusticus, glossopharyngeus und eines Theils der dickern Wurzelportion des Nervus trigeminus, bis zur innern Seite des Pedunculus cerebri verfolgbar sind. Die darauf folgende Querschicht gehört der hintern Hälfte des Pedunculus cerebelli ad pontem an, und schiebt sich schief nach unten und vorn durch Bündel der Pyramidalstränge. Die vordere Hälfte des Pedunculus cerebelli schiebt sich mit einem Theil des Markes aus der obern Hälfte des kleinen Gehirns schief von vorn nach unten und hinten theils durch Bündel von Marklamellen, welche mit den Wurzeln der noch zu erwähnenden Gehirnnerven gleichen Ursprung haben, theils durch Bündel der Olivarstränge. Von aufsen her kann man durch die einzelnen Furchen der Varolsbrücke

überall Einsenkungen der pia Mater bis zur grauen Substanz verfolgen, und da sich dieselbe nur zwischen den Quer- und Längebündel verbreitet findet, so hat dieses auch das stärkere Hervortreten der Seitentheile der Brücke zur Folge.

Schält man die Wurzeln der Nervi abducentes aus dem Umhüllungsmarke heraus, und nimmt die querlaufenden Markpartien der Varolsbrücke, welche die einzelnen Wurzelbündel dieser Nerven trennen, hinweg, so lassen sie sich an der äufsern Seite der Pyramidalstränge zwischen einzelne Bündel derselben hindurch, bis zur innern Seite der aufsteigenden Olivarstränge verfolgen. Dort hängen sie mit grauer Substanz zusammen, und es entstehen Markpartien, die sich den Olivarsträngen beigesellen, und andere, welche bis zum Kern der Oliven verfolgbar sind.

Die Wurzeln des Nervus faciales lassen sich, nach Wegnahme des Umhüllungsmarkes, zwischen den Funiculus lateralis corporis restiformis und den Olivarstrang hindurch, bis zu der in der gröfsten Breite der Rautengrube, neben dem dort befindlichen Grübchen, durchscheinenden grauen Substanz verfolgen.

Die Wurzelportionen des Nervus trigeminus mufs man ebenfalls, wenn man dieselben von aufsen her verfolgen will, zuerst aus dem Umhüllungsmarke herausschälen. Die beiden kleinern Wurzelbündel sind von einander, und von dem dickern, durch Markpartien des Pedunculus cerebelli ad pontem getrennt. Nimmt man die letztern hinweg, so lassen sie sich unter dem Marke des Crus cerebelli ad corpora quadrigemina, bis zur grauen Substanz ver-

folgen, welche von dem Grubenpaare in der gröfsten Breite der Rautengrube angefangen, in der vordern Hälfte des Bodens derselben, am Rande des vordern Schenkelpaares durchscheint. — Die dickere Wurzelportion läfst sich schräg nach hinten zwischen beiden Hälften des Pedunculus cerebelli ad pontem bis zum Ursprunge des Nervus acusticus und facialis verfolgen. An ihrem untern Rande schiebt sich das Mark der hintern Hälfte bündelweise schief nach vorn und innen zwischen die sich aufwärts biegenden Bündel des Pyramidalstrangs, während das Mark der vordern Hälfte längs dem Verlaufe dieser Wurzelportion schief nach hinten und innen verfolgbar ist. Mitunter läfst sich die verschiedene Richtung des Markes beider Hälften äufserlich durch die Richtung der Furchen des Pedunculus cerebelli erkennen. In demselben nimmt die diekere Wurzelportion des Nervus trigeminus ein breites bandartiges Ansehn an, und geht gröfsern Theils in die Fortsetzung des Markes über, welches in der Medulla oblongata den Funiculus lateralis corporis restiformis abgab. Eine kleine Abtheilung von ihrem obern Rande beugt sich nach hinten aufwärts, und ist mit dem Nervus acusticus bis zur grauen Substanz des Funiculus restiformis verfolgbar, während eine andere Abtheilung von ihrem untern Rande sich nach vorn beugt, und mit dem Nervus facialis gleichen Ursprung nimmt.

Die Nervi trochleares lassen sich am hintern Rande der Testes aus der Valvula encephali herausschälen, und an der innern Seite der Crura cerebelli ad corpora quadrigemina bis zu der, in der vor-

dern Hälfte des Bodens der Rautengrube durchscheinenden grauen Substanz verfolgen.

Die Wurzeln des Nervus oculomotorius kann man, nach Entfernung des Umhüllungsmarkes, welches dieselbe äufserlich umgiebt, bis in die Mitte des Pedunculus cerebri quer hinein, zu dort vorhandener, durch Pigment dunkel gefärbter grauen Substanz verfolgen.

Von dem untern Rande der Crura cerebelli ad corpora quadrigemina zieht sich, vom Boden der Rautengrube aus, bis in die Mitte der Pedunculi cerebri hinein, graue Substanz, welche durch ein Pigment gefärbt ist, das ihr bei frischen Leichen eine braunröthliche Färbung ertheilt, die bei einem Gehirne, welches man längere Zeit in Branntwein oder Weingeist liegen läfst, schwarz wird. Man pflegt darum auch wohl diese Schicht Substantia nigra zu nennen. In den Pedunculi cerebri hängt sie mit der zwischen Basis und Haube befindlichen Substantia perforata media zusammen, und zieht sich von der Ursprungsstelle der Nervi oculomotorii in der Mitte jedes Pedunculus cerebri fort *).

Die Lamellen des vordern Schenkelpaares der Rautengrube, welche sich nach hinten an den Corpora ciliaria cerebelli aufwärts beugen, und mit Markblättern des kleinen Gehirns zusammenhängen, liegen an der äufsern Seite und dem untern Rande der Markstäbe, welche aus dem Kern der corpora ciliaria cerebri entspringen, hängen, vom Boden der Rautengrube an, mit

*) *Arnold:* Tab. anat. Fasc. I. Tab. IV. (Fig. 4, w). — Tab. II. (Fig. 9, b. — Fig. 8, d).

der Substantia nigra zusammen, und beugen sich deſshalb auch nach der Mitte des Pedunculus cerebri der entsprechenden Seite hin. Ein Theil bleibt, von Umhüllungsmark umgeben, an der äuſsern Seite der in der Mitte der Pedunculi cerebri sich fortsetzenden Substantia nigra, und ist bis zum Corpus geniculatum internum verfolgbar. Ein anderer schlägt sich über die Substantia nigra, neben den Wurzeln des Nervus oculomotorius hin, und begiebt sich nach dem innern Rande der Basis der Pedunculi cerebri zum Marke der Siebfläche. Wo die genannten Marklamellen der Pedunculi cerebelli ad corpora quadrigemina den Pedunculi cerebri angehören, liegen sie horizontal auf der Basis der Pedunculi cerebri.

Das Mark des Funiculus lateralis corporis restiformis setzt sich, nach Abgabe der Wurzeln des Nervus vagus und des gröfsern Theils der dickern Wurzelportion des Nervus trigeminus, unter den zum Corpus ciliare cerebelli aufsteigenden Lamellen des Crus cerebelli ad corpora quadrigemina fort, und wird durch beständig hinzutretendes Mark verstärkt, welches von der grauen Substanz, die in der Brücke ausgebreitet ist, und von der Substantia nigra herkommt. Vom vordern Rande der Pedunculi cerebelli ad pontem schlägt es sich als Reilsche Schleife *) an der äuſsern Seite der Crura cerebelli ad corpora quadrigemina herauf, und giebt das Mark des Vierhügelgebildes ab. — Das Umhüllungsmark im Boden der Rautengrube hängt in dem Winkel, den die zum Corpus ci-

*) *Arnold:* Tab. anat. Fasc. 1. Tab. IX. (Fig. 6, n).

liare cerebelli aufsteigenden Lamellen des strickförmigen Strangs mit den ebenfalls dahin sich begebenden Lamellen vom Crus cerebelli ad corpora quadrigemina bilden, mit dem Marke des Funiculus lateralis corporis restiformis zusammen, grade wo der gröfsere Theil der dickern Wurzelportion des Nervus trigeminus von demselben abgegeben wird. Aeufserlich ist dieser Zusammenhang durch das Grübchenpaar in der gröfsten Breite der Rautengrube angedeutet. — Von der Rautengrube setzt es sich durch den Aquaeductus Sylvii zu der dritten Hirnhöhle fort, und hängt mit dem Marke der Reilschen Schleife, und durch die Valvula encephali, mit dem Umhüllungsmarke des kleinen Gehirns zusammen. Zwischen den Markwandungen des Aquaeductus Sylvii *), und der obersten Markschicht des Vierhügelgebildes **) befindet sich graue Substanz ***) angehäuft, welche mit der im Boden der Rautengrube durchscheinenden zusammenhängt, und die Veranlassung zum Hervortreten der vier Höcker des Vierhügelgebildes abgiebt.

Das Mark der Reilschen Schleife geht zwar im Vierhügelgebilde von beiden Seiten in einander über, ein Theil biegt sich aber auch in den Höckerchen jeder Seite um, und nimmt als das Mark der Brachia corporum quadrigeminorum seine Richtung schief nach unten und aufsen zu den Sehhügeln. In den Sehhügeln biegt es sich unter dem Corpus genicu-

---

*) *Arnold:* Tab. anat. Fasc. 1. Tab. II. (Fig. 8, hh).

**) Ebendaselbst (Fig. 8, ii.)

***) Ebendaselbst (Fig. 8, kk. — Fig. 9, gg).

latum internum her, und giebt Umhüllungsmark für die Wurzeln der Sehnerven ab.

Schält man, vom Chiasma nervorum opticorum angefangen, die Sehnerven aus dem Umhüllungsmarke heraus, so dafs die sich durchkreuzenden Markpartien beider Nervi optici *) frei daliegen, so lassen sich die letztern bis zum Corpus geniculatum internum, und von da bis zum Ende der Substantia nigra des Pedunculus cerebri verfolgen. Die eine Partie des Umhüllungsmarkes kommt von den Brachia corporum quadrigeminorum, und die andere von der obersten Markschicht des Sehhügels. — Die Wurzeln der Sehnerven, welche im Chiasma nervorum opticorum die Durchkreuzung eingehen, haben demnach gleichen Ursprung mit der äufsern Partie jener auf der Basis des Pedunculus cerebri zunächst liegenden horizontalen Lamellen.

Von dem Boden der dritten Hirnhöhle senkt sich das Umhüllungsmark an der innern Seite der Pedunculi cerebri herunter, giebt die oberflächlichste Markschicht der Corpora candicantia ab, und setzt sich in das Mark der Siebfläche fort. — In den kolbigen Anschwellungen, aus welchen die einzelnen Geruchsnerven durch die Oeffnungen der Lamina cribrosa ossis ethmoidei zur Nasenhöhle dringen, befinden sich feine markige Streifchen, welche, von der sie umgebenden Hirnsubstanz entblöfst, bis in die Markschicht der Siebfläche verfolgt werden können. Da nun bis zu derselben der innere Theil jener auf der Basis des Pedunculus cerebri zunächst liegenden ho-

*) *Arnold:* Tab. anat. Fasc. 2. Tab. IV. (Fig. II.)

rizontalen Lamellen verfolgbar ist, so lassen sich demnach auch vom Ursprunge der Geruchsnerven Lamellenbündel nachweisen, welche gemeinschaftlich mit denen der Sehnerven bis zum Ursprunge des Nervi oculomotorii verfolgbar sind, und sich dort theilweise an den Markstäben der Crura cerebelli ad corpora quadrigemina aufwärts beugen, um mit Markblättern des kleinen Gehirnes verbunden, zu dem Markkern der Corpora ciliaria cerebelli zu gelangen.

Nimmt man die Reilsche Schleife nebst dem Umhüllungsmarke aus dem Boden der Rautengrube hinweg, so dafs das gesammte Vierhügelgebilde und der Aquaeductus Sylvii entfernt wird, so erscheint unter dem Vierhügelgebilde das Mark, welches man mit Haube *) zu bezeichnen pflegt. Es besteht auf jeder Seite aus Markstäben des Crus cerebelli ad corpora quadrigemina **) in Verbindung mit dem Marke des runden Strangs ***). — Verfolgt man die Markstäbe des Crus cerebelli, so sind es nur die obern Stäbe, die an der Bildung der Haube Theil nehmen. Die untern Stäbe biegen sich in der Richtung der früher angeführten Lamellen schief nach unten und innen, und kommen, durch Mark aus dem Boden der Rautengrube verstärkt, unter den runden Strängen von beiden Seiten zusammen. Diese von meinem Vorgänger (Professor Dr. *Wernekinck*) entdeckte Kommissur wurde von ihm hufförmige Kommissur

*) *Arnold*: Tab. anat. Fasc. 1. Tab. IX. (Fig. 8, u).
**) Ebendaselbst (Fig. 8, u).
***) Ebendaselbst (Fig. 8, g).

genannt, weſshalb ich mich auch für verpflichtet halte, sie nach ihm hufförmige Kommissur Wernekincks zu nennen.

Um die hufförmige Kommissur Wernekincks aufzufinden (man vergleiche die angeheftete Abbildung), muſs man das Mark der runden Stränge (Fig 1, 2. c), wo es mit den obern Markstäben der Crura cerebelli ad corpora quadrigemina (Fig. 1. a) zur Haube (Fig. 1, 3. A) zusammenkommt, vorsichtig wegnehmen. Trennt man darauf die obern Markstäbe der Crura cerebelli ad corpora quadrigemina (Fig. 1. a), welche ihre Richtung nach der Haube nehmen, von den untern (Fig. 1, 2. b), welche sich schief nach unten und innen biegen, was bei einem in Branntwein erhärteten Gehirne nicht schwer hält, so liegt die Kommissur frei da (Fig. 1, 2. B). — Bei einiger Uebung gelingt es auch, wenn man das oberhalb der Substantia perforata media befindliche Mark von der Basis der Pedunculi cerebri wegbricht.

Die hufförmige Kommissur Wernekincks ragt bis beinahe an den vordern Rand der Varolsbrücke, wo beide Pedunculi cerebri auseinander weichen. Unmittelbar vor ihr kommen die Wurzeln beider Nervi oculomotorii (Fig. 1, 2. k) äuſserlich zum Vorschein.

Mir ist es gelungen, das Mark, welches vom Boden der Rautengrube aus die untern Markstäbe der Crura cerebelli ad corpora quadrigemina zur Bildung der hufförmigen Kommissur verstärken hilft, auf beiden Seiten bis zum Kern der Oliven (Fig. 2. g) zurückzuführen. Die hufförmige Kommissur Wernekincks ist demnach eine Verbindung des Mark-

kerns beider Corpora ciliaria cerebelli und des Markkerns beider Oliven.

Mit dem Markkern der Oliven hängen aber auch die runden Stränge zusammen. Die Gegend, wo das Mark derselben mit einem Theile des Markes von der hufförmigen Kommissur zum Kern der Oliven verfolgbar ist, wird äufserlich durch das hintere Grübchenpaar im Boden der Rautengrube angedeutet. Verfolgt man, nach Wegnahme des Umhüllungsmarkes, das im hintern Grübchenpaare (Fig. 1, 2. l) aufsteigende Mark, so theilt es sich auf jeder Seite alsbald in zwei Hälften (Fig. 1, 2. c. d). Die innere Hälfte (Fig. 1. c) verläuft, als runder Strang, zunächst neben der die Rautengrube theilenden Längsfurche, um mit den obern Markstäben der Crura cerebelli ad corpora quadrigemina (Fig. 1. a) die Haube (Fig. 1. A) abzugeben; die äufsere Hälfte (Fig. 1, 2. d) beugt sich aber nach der gröfsten Breite der Rautengrube in die Tiefe, um mit den untern Markstäben der Crura cerebelli ad corpora quadrigemina (Fig. 2. b) zusammen zu kommen, und die hufförmige Kommissur (Fig. 2. B) zu bilden. — Von der gröfsten Breite der Rautengrube, an der äufsern Seite der hufförmigen Kommissur hängen die Wurzeln des Nervus facialis nebst einem Theile der dickern Wurzelportion des Nervus trigeminus, die beiden kleinern Wurzelportionen des Nervus trigeminus, die Wurzeln des Nervus trochlearis und die des Nervus oculomotorius mit der grauen Substanz zusammen. Von dem Ursprunge dieser verschiedenen Nerven entstehn aber auch Markpartien, welche, wenn man die hufförmige Kommissur vorsich-

tig in die Höhe hebt, rückwärts zum Kern der auf der entsprechenden Seite befindlichen Olive verfolgbar sind.

Zwischen dem Marke beider runden Stränge steigt Umhüllungsmark, welches von der grauen Substanz der Brücke seinen Ursprung nimmt, nach dem Boden der Rautengrube aufwärts.

Die Basis der Pedunculi cerebri *) besteht aus einer grofsen Menge Lamellenbündel, die von Umhüllungsmark aus der Brücke umgeben sind, und sich leicht von einander trennen lassen. Die tiefen Längsfurchen an der Oberfläche, in welche Fortsetzungen der pia Mater eindringen, deuten schon äufserlich den wenig festen Zusammenhang der einzelnen Bündel an. Im vordern Ende, wo der Sehnerv um sie herumläuft, liegen die Lamellenbündel senkrecht neben einander, so dafs der eine Rand eines jeden an der äufsern Oberfläche gelegen ist, der innere aber an die Substantia nigra stöfst.

Verfolgt man, von der Medulla oblongata aus, die Pyramidalstränge, so lassen sich deren Lamellenbündel, nach vorsichtiger Wegnahme aller ihnen nicht angehörigen Markpartien, bis zum vordern Rande der Varolsbrücke herauspräpariren. Sie biegen sich jedoch im vordern Theile der Brücke aufwärts, und zwischen ihnen durch schiebt sich das Mark, welches der hintern Abtheilung der Pedunculi cerebelli ad pontem angehörte. Nachdem sie am vordern Rande der Varolsbrücke auf beiden Seiten sich wieder gesammelt haben,

*) *Arnold:* Tab. anat. Fasc. 1. Tab. II. (Fig. 8, b).

bilden sie einen Bestandtheil der Pedunculi cerebri, und zwar gehören ihnen die Lamellenbündel an, welche, von der Reilschen Schleife angefangen, längs dem gröfsern Theile des vordern Rands der Varolsbrücke, die äufsere Partie der Basis des Pedunculus cerebri abgeben. Die Querfurchen am vordern Rande der Varolsbrücke sind durch einige Markpartien entstanden, welche theils vom kleinen Gehirne kommen, in so fern Bestandtheile der Brücke sind, und sich durch Lamellenbündel hindurchschieben, theils dem Umhüllungsmarke angehören, und die Wurzeln des Nervus aculomotorius umgeben. — Vom vordern Rande der Varolsbrücke bis zu dem um sie herumlaufenden Sehnerv, legen sich die Lamellenbündel der Pyramidalstränge näher aneinander, indem sie fortwährend durch Lamellenbündel verstärkt werden, welche sich an ihrer innern Seite zu ihnen herumschlagen.

Nimmt man vom vordern Rande der Brücke, bis zur Gegend, wo die dickere Wurzelportion des Nervus trigeminus äufserlich hervortritt, längs dem Verlaufe der Lamellenbündel des Pyramidalstrangs, das querlaufende Mark der Brücke hinweg, und sucht dann, längs dem Verlaufe der dickern Wurzelportion des Nervus trigeminus die vordere Abtheilung des Pedunculus cerebelli ad pontem von der hintern zu trennen, was sehr leicht zu bewerkstelligen ist, da die hintere Abtheilung sich nach unten und vorn blofs durch die Lamellenbündel des Pyramidalstrangs schiebt, so wird damit auch die ganze innere Abtheilung des Pedunculus cerebri von der äufsern getrennt, und es stellt sich heraus, dafs die vordere Abtheilung

des Pedunculus cerebelli ad pontem sich durch Lamellenbündel hindurchschiebt, welche sich sammeln, um die innere Abtheilung der Basis des Pedunculus cerebri abzugeben, zwar anfangs, wo am vordern Rande der Brücke die Lamellenbündel des Pyramidalstrangs schon äufserlich sichtbar sind, noch auf diesen liegen, sich jedoch nach der innern Seite derselben umschlagen, und neben dieselben anlegen, so dafs sie am vordern Ende der Pedunculi cerebri ebenfalls einen Bestandtheil der äufserlich mit ihrem Rande sichtbaren Lamellenbündel der Basis abgeben. Nach vorn liegen demnach alle Lamellenbündel der Basis jedes Pedunculus cerebri parallel neben einander.

Verfolgt man von den Pedunculi cerebri aus die Lamellenbündel der innern Abtheilung, so beugen sich deren einige an dem äufsern Rande der hufförmigen Kommissur herauf, selbst etwas unter derselben her, kreuzen sich mit Partien der Brücke, und legen sich knieförmig um. Von diesen umgebogenen Markpartien begeben sich einige, nebst Mark aus dem Kern der Olive, zum Ursprunge des Nervus oculomotorius, andere gesellen sich den Horizontallamellen bei, welche zunächst auf der Basis der Pedunculi cerebri liegen, und bis zum Ursprunge der Wurzeln des Nervus opticus und olfactorius verfolgbar sind. — Andere Lamellenbündel der innern Abtheilung der Basis des Pedunculus cerebri lassen sich durch das Mark der Brücke hindurch bis zum Ursprunge der Wurzeln des Nervus trochlearis, der kleinern Wurzelportionen des Nervus trigeminus, und der Wurzeln des Nervus facialis mit der vordern Abtheilung der dickern Wurzelportion des

Nervus trigeminus verfolgen, indem sie sich dem schon früher angeführten, bis zu diesen Nerven verfolgbarem Marke aus dem Markkern der Oliven beigesellen. — Noch andere Lamellenbündel der innern Abtheilung lassen sich unter den runden Strängen her durch das Mark der Brücke verfolgen, und sind an der Medulla oblongata die verschiedenen Bündel der Olivarstränge. Sie gelangen demnach bis zum Ursprunge der Wurzeln des Nervus abducens, Nervus hypoglossus und Nervus accessorius Willisii. — Die letzten noch übrig gebliebenen Lamellenbündel der innern Abtheilung sind noch am vordern Rande der Brücke äufserlich sichtbar, und lassen sich an der äufsern Seite der Pyramidalstränge bis zum Ursprunge der Wurzeln des Nervus glossopharyngeus, Nervus acusticus und der hintern Abtheilung der dickern Wurzelportion des Nervus trigeminus verfolgen. Durch diese Lamellenbündel schiebt sich die oberflächlichste Markschicht der Brücke.

Sämmtliche Lamellenbündel, welche der Basis der Pedunculi cerebri angehören, lassen sich demnach rückwärts bis zum Ursprunge der Sinnes- und Bewegungsnerven verfolgen. — Die Lamellenbündel der innern Abtheilung kreuzen sich in der Brücke mit Markpartien, welche von der obern Hälfte des kleinen Gehirns, und von der vordern Abtheilung der Pedunculi cerebelli ad pontem herkommen, und gelangen bis zum Ursprunge der Wurzeln von Gehirnnerven. — Die Lamellenbündel der äufsern Abtheilung kreuzen sich in der Brücke mit Markpartien, welche der hintern Abtheilung des Pedunculus cerebelli ad pontem angehören, erscheinen an der Medulla ob-

longata als Pyramidalstränge, treten in der Decussatio der Pyramidalstränge auf die entgegengesetzte Seite über, um in ihrer Fortsetzung den seitlichen Strängen des Rückenmarks anzugehören, und so zum Ursprunge der vordern und hintern Nervenwurzeln des Rückenmarks zu gelangen. — Lassen sich demnach die Lamellenbündel der innern Abtheilung bis zum Ursprunge von Gehirnnerven derselben Seite verfolgen, so gelangen die Lamellenbündel der äufsern Abtheilung bis zum Ursprunge von Rückenmarksnerven der entgegengesetzten Seite.

Alle Markpartien, welche vom Ursprunge der verschiedenen Sinnesnerven bis auf den Markkern der Corpora ciliaria cerebelli zurückgeführt werden können, bleiben bis zu diesen Gebilden fortwährend mit grauer Substanz verbunden. Im Rückenmarke sammeln sie sich von den hintern Nervenwurzeln, bilden die hintern Rückenmarkstränge, und stehen mit den hintern Flügeln der grauen Substanz in Zusammenhang. Im verlängerten Marke setzen sich die hintern Rückenmarksstränge unter der Benennung strickförmige Stränge fort, weichen zwar im Anfange der Rautengrube auseinander, bleiben aber doch fortwährend mit grauer Substanz verbunden. Bis zur Decussatio der seitlichen Stränge bildet die graue Substanz des Rückenmarks ein zusammenhängendes Ganze; da sich aber während der Durchkreuzung der seitlichen Stränge das Mark derselben nach abwärts drängt, so wird hiermit die graue Substanz in mehrern Abtheilungen zerfällt. Die Fortsetzung der hintern Flügel der grauen Substanz, welche ohnedies oberhalb des Canalis centralis keinen

direkten Zusammenhang miteinander haben, indem zwischen ihnen, unmittelbar auf dem Canalis centralis, die Commissura posterior medullae spinalis liegt, wird in Folge der Decussatio auf jeder Seite nur auf den strickförmigen Strang beschränkt, um so mehr, da das Umhüllungsmark der abwärts sich beugenden seitlichen Stränge mit der Commissura posterior in Zusammenhang tritt. Durch das Umbiegen der zarten Stränge wird zwar die graue Substanz etwas nach aufsen gedrängt, durch die entgegengesetzte Biegung der Keilstränge aber nach innen wieder zurückgedrängt, so dafs sie in den hintern Schenkeln der Rautengrube von den Lamellen der strickförmigen Stränge überall nach aufsen umgeben ist. Die strickförmigen Stränge werden durch hinzutretende Lamellen vom Ursprunge der Wurzeln des Nervus glossopharyngeus, des Nervus acusticus, und eines Theils der dickern Wurzelportion des Nervus trigeminus verstärkt, und erhalten in der gröfsten Breite der Rautengrube noch Zuwachs von Lamellen, die vom Ursprunge der Wurzeln des Nervus opticus und olfactorius, längs der Substantia nigra, mit derselben verbunden, bis zur Rautengrube verlaufen. In der gröfsten Breite der Rautengrube winden sich diese verschiedenen, vom Ursprunge der Sinnesnerven beider Körperhälften verfolgbaren Markpartien, zum Markkern des auf der entsprechenden Seite gelegenen Corpus ciliare cerebelli aufwärts. Die graue Substanz, mit der sie verbunden waren, geht in die gelbröthlich graue Substanz über, welche den Markkern der Corpora ciliaria cerebelli umgiebt. — Die beiden Corpora ciliaria cerebelli sind demnach Centralge-

bilde, bis auf welche man, vom Ursprunge sämmtlicher Sinnesnerven, Markpartien zurückführen kann.

Ganz ähnliche Gebilde lassen sich auch für Markpartien, die vom Ursprunge sämmtlicher Bewegungsnerven jeder Körperhälfte verfolgbar sind, nachweisen. — In den vordern Rückenmarksträngen sammeln sich vom Ursprunge der vordern Nervenwurzeln Markpartien, und bleiben bis zur Decussatio der seitlichen Stränge mit den vordern Flügeln der grauen Substanz verbunden. In Folge der Decussatio werden sie aber aufwärts gedrängt, und strömen, verstärkt durch Markpartien vom Ursprunge der Wurzeln des Nervus hypoglossus und Nervus accessorius Willisii, dem auf der entsprechenden Seite gelegenen Markkern der Oliven entgegen. Vom Ursprunge der Wurzeln des Nervus oculomotorius und Nervus trochlearis, der kleinern Bündel des Nervus trigeminus, ferner des Nervus facialis mit einem Theile der dickern Wurzelportion des Nervus trigeminus, so wie von denen des Nervus abducens, lassen sich Markpartien zum Kern der Oliven zurückführen, die mit der grauen Substanz der Brücke in Verbindung bleiben. Die graue Substanz sämmtlicher von dem Ursprunge der Bewegungsnerven verfolgbaren Markpartien hängt mit der gelbröthlich grauen Substanz, die den Kern der Oliven umgiebt, zusammen. — Die Markkerne beider Oliven sind demnach Centralgebilde, bis auf welche, vom Ursprunge sämmtlicher Bewegungsnerven, Markpartien zurückgeführt werden können.

Aus den Markkernen beider Oliven und beider Corpora ciliaria cerebelli treten die Markpartien hervor, welche theils von beiden Seiten zusammenkommen, um die hufförmige Kommissur Wernekincks zu bilden, theils auf der entsprechenden Seite bleibend, die Haube jedes Pedunculus cerebri abgeben. Untersucht man das Mark, welches aus diesen vier Centralgebilden hervorkommt, so gleicht es lauter einzelnen Markfäden, zwischen welchen sich, mit Mark untermischte, graue Substanz hindurchzieht. In einem frischen Gehirne von Individuen, die nach lange anhaltenden Krankheiten an übergrofser Schwäche sterben, bei welchen in der Regel das Neurilem des Gehirns serös infiltrirt ist, erkennt man sehr deutlich die mit Mark untermischte graue Substanz, die sich durch die Markfäden im Boden und im vordern Schenkelpaare der Rautengrube hindurchzieht. Das in der grauen Substanz eingemengte Mark sammelt sich an der Oberfläche der Rautengrube und hängt durch die Markwandung des Aquaeductus Sylvii, und durch die Valvula encephali mit dem Vierhügelgebilde zusammen.

Im Vierhügelgebilde koncentrirt sich das Umhüllungsmark, welches in der Commissura posterior medullae spinalis direkt mit den hintern Flügeln der grauen Substanz verbunden, in der Decussatio der seitlichen Stränge, durch deren Umhüllungsmark, und durch die Commissura anterior medullae spinalis verstärkt, nach beiden Seiten als Funiculus lateralis corporis restiformis auseinander getreten war. Das Umhüllungsmark hüllt nicht allein die Wurzeln sämmtlicher Gehirnnerven ein, so dafs man sie aus demselben her-

ausschälen mufs, sondern sendet sogar selbständige Nerven ab. In der Medulla oblongata ist dieses in Bezug auf die Wurzeln des Nervus vagus, und einige Fäden, die sich dem Nervus accessorius Willisii beigesellen, so wie in Bezug auf den gröfsern Theil der dickern Wurzelportion des Nervus trigeminus deutlich nachzuweisen. Nimmt man das Umhüllungsmark im Umkreise der äufserlich zum Vorschein kommenden Gehirnnerven hinweg, um deren Wurzelpartien in den Hirnstamm hinein zu verfolgen, so sind dieselben bedeutend dünner, ein Beweis, dafs mit den einzelnen, vom Gehirne aus verfolgbaren Nerven auch dem Umhüllungsmark angehörige Partien, in dem Körper sich verbreitet finden. — Bei den Nerven des Rückenmarks läfst es sich nicht so leicht nachweisen, ob deren Nervenwurzeln auch mit Markpartien vom Umhüllungsmarke in Zusammenhang stehen, da beim Rückenmarke das Umhüllungsmark an der Stelle, wo die Nervenwurzeln äufserlich zum Vorschein kommen, nicht in so reichlicher Menge sich findet, als im Hirnstamme, und die Nervenwurzeln, durch die dicke pia Mater medullae spinalis verfolgt, so leicht abreifsen; doch läfst es sich vermuthen, da das Neurilemhäutchen, dessen Elemente in dem Umhüllungsmarke ausgebreitet sind, unmittelbar in die Nerven übergeht. — Am vordern Ende des Vierhügelgebildes bildet das Häutchen des Umhüllungsmarkes mit demselben einen Faltenschlag, dem auch die Commissura cerebri posterior angehört, und gelangt durch die Pedunculi ad glandulam pinealem zur Zirbel. Die Zirbel gehört demnach dem Umhüllungsmarke an, und

man könnte sie gewissermafsen für das Centralgebilde desselben halten.

Von der Decussatio angefangen, bleibt das Umhüllungsmark, wo es nach beiden Seiten als Funiculus lateralis corporis restiformis sich fortsetzt, fortwährend mit der grauen Substanz verbunden. Nach oben hängt es mit der grauen Substanz zusammen, welche, als Fortsetzung der hintern Flügel, die strickförmigen Stränge begleitet, nach unten mit der grauen Substanz der Olivarstränge. In der Brücke kommt die graue Substanz, welche als Fortsetzung der hintern und vordern Flügel verfolgt werden kann, wieder zusammen, verbindet sich mit der Substantia nigra des Pedunculus cerebri, und setzt sich von beiden Seiten her als Substantia perforata media nach vorn fort. Von der grauen Substanz der beiden Hälften der Medulla oblongata und der Brücke, sammelt sich aber das Umhüllungsmark nach innen und nach aufsen. Nach innen giebt es die Umhüllung der beiden runden Stränge ab, und steigt zwischen denselben zum Boden der Rautengrube hinauf, verstärkt durch die äufsere Umhüllung der drei Körper jeder Hälfte des verlängerten Marks, und die Fortsetzung des äufsern Umhüllungsmarkes der Oliven, welches von der Commissura anterior medullae spinalis ausging. Vom Boden der Rautengrube setzt es sich nach vorn durch den Aquaeductus Sylvii zum Vierhügelgebilde und der Commissura cerebri posterior fort, breitet sich aber auch seitlich auf die Hemisphären des kleinen Gehirnes aus, und steht mit deren Kortikalsubstanz in nahem Zusammenhange. In der gröfsten Breite der Rautengrube verbindet es sich unterhalb der dort

befindlichen Grübchen mit dem sich nach aufsen sammelnden Umhüllungsmarke, welches durch die, nach Abgabe von Nerven, noch übrig gebliebene Partie des Funiculus lateralis corporis restiformis verstärkt, als Reilsche Schleife von beiden Seiten im Vierhügelgebilde zusammenkommt. Daselbst vereinigt es sich auch durch die Valvula encephali mit dem Umhüllungsmarke des kleinen Gehirns. Im Vierhügelgebilde steht es wiederum mit grauer Substanz in Verbindung, und giebt das Mark der Brachia corporum quadrigeminorum ab.

Führt man einen Schnitt durch das Vierhügelgebilde und die Pedunculi cerebri, so durchschneidet man zuerst das im Vierhügelgebilde koncentrirte Umhüllungsmark nebst der dort vorhandenen grauen Substanz; alsdann das Mark der Haube; darauf die mit der Substantia nigra zusammenhängende Substantia perforata media; ferner die Horizontallamellen, welche mit den Wurzeln des Nervus opticus und olfactorius gleichen Ursprung haben; dann die Substantia nigra, und endlich die Basis des Pedunculus cerebri.

Das Mark der Haube koncentrirt sich auf jeder Seite vor der hufförmigen Kommissur zu einem festen Kern, der sich nach vorn in lauter breite Markblätter auseinander legen läfst. Diese schlagen sich zum Theil an der innern Seite der Pedunculi cerebri nach aufsen herum, und hängen direkt mit der gelben Substanz *) zusammen, welche die hintere Partie der Pars externa corporis striati abgiebt, und auch wohl Linsenkern

*) *Arnold:* Tab. anat. Fasc. 1. Tab. IV. (Fig. 4, δ).

(Nucleus lentiformis) genannt wird. Ein anderer Theil gesellt sich den sich aufblätternden Lamellenbündeln des Pedunculus cerebri bei, welche sich flach legen und ebenfalls mit der genannten gelben Substanz in Zusammenhang treten. Auf diese Weise liegen die Lamellen der Pedunculi cerebri zwischen dem Marke der Haube. Doch wo diese verschiedenen Markpartien nach der gelben Substanz sich zwischen und durch einander schieben, treten aus denselben, ebenfalls mit der gelben Substanz verbundene Marklamellen hervor, welche sich bündelweise zwischen Pars externa und interna corporis striati hindurchschieben, und Stäbe des Stabkranzes *) genannt werden. Die Stäbe des Stabkranzes gehn unmittelbar in das Mark der Hemisphären des grofsen Gehirnes über, um das Mark derselben abzugeben.

Die Linsenkerne liegen zwischen den Lamellen, welche an der Basis des Pedunculus cerebri äufserlich hervortreten, und der sich von innen nach unten und aufsen herumgeschlagen habenden Partie des Marks der Haube. Sie bestehen aus gelber Substanz, durch welche sich von unten nach oben und nach aufsen Mark zieht, welches sowohl mit den Lamellen, die der Basis des Pedunculi cerebri angehören, als auch mit den zum grofsen Gehirne verfolgbaren Lamellenbündeln, den sogenannten Stäben des Stabkranzes, zusammenhängt. Das oberhalb der Linsenkerne befindliche Mark ist darum auch weit beträchtlicher als da, wo man blofs von Stäben des Stabkranzes oder vom Marke

*) *Arnold:* Tab. anat. Fasc. 1. Tab. IV. (Fig. 5, p).

der Basis des Pedunculus cerebri zu reden berechtigt ist. — Führt man bei einem frischen Gehirne einen Längeschnitt durch den Pedunculus cerebri, den Seh- und Streifenhügel, so wird das Angeführte augenblicklich in die Augen fallen. — Die Linsenkerne sind demnach Gebilde, bis zu welchen man das, vom Ursprunge der Sinnesnerven und der Bewegungsnerven schon in Centralgebilden gesammelte Mark verfolgen kann, und welche durch die Lamellenbündel, die der Basis des Pedunculus cerebri angehören, wiederum bis zum Ursprunge der verschiedenen Sinnes- und Bewegungsnerven gelangen, aber auch anderseits durch die Stäbe des Stabkranzes mit den Hemisphären des grofsen Gehirns in Zusammenhang stehen. Blickt man auf die Entwicklungsgeschichte, so sind die Linsenkerne auch die Centralgebilde, von welchen das Mark der Hemisphären des grofsen Gehirns seinen Ursprung nimmt.

Trennt man den obersten Marküberzug der Sehhügel von der Commissura cerebri posterior, und verfolgt dieselbe in die Sehhügel hinein, so gelangt man bis zu den Stäben des Stabkranzes, wo dieselben sich durch die graue Substanz der Streifenhügel hindurch ziehen. Das Mark der Haube wird demnach nach oben, und auch da, wo es sich um den Pedunculus cerebri herumschlägt, vom Umhüllungsmarke umgeben.

Die Sehhügel bestehen auf ihrer Oberfläche aus blendend weifser Substanz, welche dem Umhüllungsmarke angehört, und mit der Commissura cerebri posterior zusammenhängt. Zwischen dieser obern, und

jener eben angeführten untern, die Haube deckenden Schicht befindet sich graue Substanz, durch deren vordere Partie sich von den Stäben des Stabkranzes aus Lamellen *) hindurchziehen. Diese Lamellen rollen sich zusammen ein, und senken sich, von Umhüllungsmark umgeben, zu dem Corpus mammillare der entsprechenden Seite herunter. In demselben biegen sie sich knieförmig um, und steigen, fortwährend von Umhüllungsmark umgeben, in ihrer Fortsetzung als Columella fornicis aufwärts. Die Columellae fornicis haben demnach mit den Stäben des Stabkranzes gleichen Ursprung, und entsprechen denselben in sofern, als sie sich durch graue Substanz, zwar nicht der Streifenhügel, aber der Sehhügel hindurchziehen, und in ihrer weitern Fortsetzung an der Markbildung der Hemisphären des grofsen Gehirns Antheil nehmen.

Nimmt man vorsichtig das Umhüllungsmark, welches von der Commissura cerebri posterior aus, den Boden und die Seitenwandungen der dritten Hirnhöhle abgiebt, hinweg, so lassen sich die Kernpartien der Columellae fornicis vollständig aus den Corpora mammillaria s. candicantia herausschälen, und die knieförmige Umbiegung in die Sehhügel hinein deutlich nachweisen. Die Columellae fornicis steigen bis zur innern Seite der Pedunculi cerebri herunter, und biegen sich an ihrer einander zugekehrten Fläche von unten herauf, an der innern Seite der Pedunculi cerebri

*) *Arnold:* Tab. anat. Fasc. 1. Tab. IV. (Fig. 5, u). — Tab. VIII. (Fig. 2, i).

in die Höhe, um in den Marklamellen der Sehhügel ihren Ursprung zu finden.

Das Umhüllungsmark der Sehhügel hängt mit deren grauer Substanz zusammen, und bildet in seiner Fortsetzung den Boden der dritten Hirnhöhle. Nach aufsen hängt es daselbst wiederum mit der Substantia perforata zusammen. In seiner weitern Fortsetzung hüllt es die Columellae fornicis ein, und verbindet dieselben an ihrer, der dritten Hirnhöhle und den Sehhügeln zugekehrten Fläche mit einander, so dafs die Lyra nur dem Umhüllungsmarke angehört. Verfolgt man das Mark der Columellae fornicis, so stellt es sich auch heraus, dafs das Septum pellucidum *) nur durch das von beiden Columellae fornicis zur untern Fläche des Corpus callosum aufsteigende Umhüllungsmark gebildet wird. Nach beiden Seiten kleidet es ferner die Seitenventrikel aus, so dafs das Tegmen ventriculorum lateralium ebenfalls ihm zunächst angehört. — Die Chordae Lancisii **) und Striae laterales longitudinales s. tectae ***) scheinen ebenfalls dem Umhüllungsmarke anzugehören, und ähnliche Bildungen zu sein, wie die Striae medullares der Rautengrube.

Die Commissura mollis****) besteht blofs aus grauer Substanz, und ist eine Verbindung der grauen Substanz beider Sehhügel.

---

*) *Arnold*: Tab. anat. Fasc. 1. Tab. VII. (Fig. 1, *μ*).
**) Ebendaselbst Tab. V. (Fig. 2, h. — Fig. 3, h).
***) Ebendaselbst (Fig. 2, i. — Fig. 3, i).
****) Ebendaselbst Tab. VII. (Fig. 1, *α*).

Die Commissura cerebri anterior *) läfst sich unter der grauen Substanz beider Streifenhügel herausschälen, und bis unter die Linsenkerne verfolgen. An der äufsersten Partie derselben hängt sie mit deren Mark, und mit dem Marke der Hemisphären des grofsen Gehirns zusammen. Sie ist daher eine Kommissur, wodurch nicht allein die Hemisphären des grofsen Gehirns, sondern auch das in den Linsenkernen sein Centrum findende Mark mit einander in Verbindung steht. Die Commissura cerebri anterior besteht aus lauter ineinander gedrehten Marklamellen, welche sich in beiden Hemisphären des grofsen Gehirns aufblättern und vertheilen, aber auch mit dem in den Linsenkernen verbreiteten Marke zusammenhängen.

Die Stäbe des Stabkranzes, worunter man speciell nur die zwischen Pars externa und interna corporis striati sich ziehenden Lamellenbündel versteht, breiten sich von den Linsenkernen fächerartig aus. Nimmt man die Pars interna corporis striati weg, so treten sie am gesammten äufsern Rande der Sehhügel hervor, und ziehen sich strahlenförmig durch die graue Substanz der Streifenhügel, so dafs die Pars externa derselben zwischen ihnen durch, vielfach mit der Pars interna zusammenhängt. Von dem Ursprunge der Stäbe des Stabkranzes schlagen sich auch einige Lamellen von oben nach aufsen um die Pars externa corporis striati herum, um das Mark der Kapsel **) abzugeben. Diese letztern Lamellen haben demnach eine konvergi-

---

*) *Arnold:* Tab. anat. Fasc. 1. Tab. IV. (Fig. 4, λ).

**) Ebendaselbst (Fig. 4, ι. — Fig. 5, u).

rende Richtung mit dem sich an der innern Seite der Pedunculi cerebri herumschlagenden, in die Linsenkerne verfolgbarem Marke der Haube.

Untersucht man das Corpus callosum, so besteht dasselbe aus lauter senkrecht neben einander stehenden, durch Neurilem fest mit einander verbundenen Lamellenbündel, welche mit ihrem äufsern Rande hervorstehen, und dadurch zu der Benennung Striae transversales Willisii *) Veranlassung gaben. Verfolgt man die Lamellenbündel des Corpus callosum nach beiden Seiten in die Hemisphären hinein, so legen sie sich daselbst um, breiten sich in der Fläche aus, und kreuzen und vermischen sich vielfach mit den ebenfalls lamellenartig ausgebreiteten, von den Linsenkernen verfolgbaren Markpartien. Den letztern scheinen indessen vorzugsweise die Windungen des grofsen Gehirns anzugehören, denn man kann die Lamellenbündel des Corpus callosum auf eine Strecke weit unter das Mark der Hemisphären, welches an den Windungen Theil nimmt, verfolgen.

Hauptgrundlage des Markes beider Hemisphären des grofsen Gehirns geben demnach die von den Linsenkernen verfolgbaren Markpartien. Die sich nach hinten und innen umschlagenden und einrollenden Lamellen sammeln sich zu den Columellae fornicis, lassen sich bis in den Pes hippocampi major und minor verfolgen, und breiten sich in den hintern Lappen der Hemisphären des grofsen Gehirnes aus. Die sich nach aufsen und unten um das Corpus striatum externum herum-

*) *Arnold:* Tab. anat. Fasc. 1. Tab. V. (Fig. 2, k. — Fig. 3, k).

schlagenden Lamellen geben das Mark der Kapsel und des Insellappens ab, und verlieren sich mit einzelnen Stäben des Stabkranzes auch in den absteigenden Lappen. Die Stäbe des Stabkranzes *) breiten sich in den vordern Lappen, in den Körperlappen, in den absteigenden und hintern Lappen aus. Diese ausgebreiteten Markblätter lassen sich bis in die verschiedenen Hirnwindungen hinein verfolgen, und scheinen daselbst direkt mit der Kortikalsubstanz des grofsen Gehirns in Zusammenhang zu stehen, ohne sich zu einer Gesammtmarkausbreitung zu verbinden. Zwischen der Kortikalsubstanz des grofsen Gehirns, und diesem, von den Linsenkernen verfolgbarem Marke, findet sich nicht, wie beim kleinen Gehirne, eine Ausbreitung von Umhüllungsmark. Ob indessen das Corpus callosum als ein eigenes Gebilde, oder als eine theilweise Kommissur der von den Linsenkernen verfolgbaren und in den Hemisphären ausgebreiteten Marklamellen anzusehen ist, wage ich nicht zu entscheiden, wiewohl für die letztere Ansicht viel spricht, wenn man die vergleichende Anatomie des Thierreichs und die Entwicklungsgeschichte des menschlichen Gehirns berücksichtigt.

Verfolgt man das Umhüllungsmark, so hängt es im Boden der dritten Hirnhöhle mit grauer Substanz zusammen, bildet die Stria cornea der Streifenhügel, und breitet sich mitunter über einen grofsen Theil der Oberfläche des im Seitenventrikel sichtbaren Theils der Pars interna corporis striati aus. Im absteigenden Horne des Seitenventrikels gehört dem Umhüllungs-

*) *Arnold:* Tab. anat. Fasc. 1. Tab. X. (Fig. 2, b, c, d).

marke die Fascia dentata an, und sie steht daselbst in direkter Verbindung mit der Kortikalsubstanz des grofsen Gehirns. Nicht selten ist es der Fall, dafs sich im absteigenden Horne der Seitenventrikel, wo das Umhüllungsmark deren Tegmen ventriculorum abgiebt, eine dünne Schicht grauer Substanz, mit derselben verbunden vorfindet. Meistens hängt diese graue Substanz mit der Fasciola cinerea zusammen.

Die Kortikalsubstanz des grofsen Gehirns steht in direktem Zusammenhange mit der Substantia perforata, und ebenso auch die graue Substanz der Streifenhügel. In dem Tuber cinereum koncentrirt sie sich von allen Seiten und setzt sich durch das Infundibulum zur Hypophysis cerebri fort. Dieselbe ist demnach ein Gebilde, welches zunächst mit der grauen Substanz zusammenhängt, und gewissermafsen als deren Centralgebilde angesehen werden kann.

D.

Entwicklungsgeschichte des Centralnervensystems vom Menschen, verglichen mit dem Centralnervensyteme der Wirbelthiere.

In den ersten Zeiträumen, wo man Embryonen einer Untersuchung zu unterwerfen im Stande ist, findet man blofs eine homogene gallertartige Masse, die nur eine Gestalt angenommen hat, und in der von einzelnen Organisationen noch nicht die Rede sein kann. In dieser gleichmäfsigen Urmasse geht eine Sonderung in verschiedene Formen vor sich, und da gehört das centrale Nervensystem zu denjenigen Ge-

bilden, die schon sehr frühe durch selbstständigere Entwickelung ihre hohe Bedeutung für das Leben des neuen Geschöpfs beurkunden.

Die erste Spur von centralem Nervensysteme ist indessen noch sehr weit von eigentlichem Gehirn und Rückenmark entfernt, erscheint im Gegentheil nur als eine auf der Rückenfläche des sich bildenden Fötus gelegene Platte. Diese stellt sich in ihrer weitern Entwicklung nach und nach als eine von häutigen Hüllen umschlossene Flüssigkeit dar. — So verhält sich der menschliche Embryo im ersten und zu Anfang des zweiten Monats.

Die häutigen Gebilde erscheinen als ein langer hohler Cylinder an dessen einem Ende sich eine kleine unbedeutende blasenartige Erweiterung befindet. Die Flüssigkeit in denselben, durch Legen in Weingeist künstlich zur Gerinnung gebracht, gewinnt ein breiartiges Ansehn, und legt sich an die Wand des Cylinders und der Blase an. Diese geronnene Masse ist für die Beobachtung die erste Spur von wahrem Gehirn und Rückenmark, indem der Cylinder mit seinem Inhalte zum demnächstigen Rückenmarke und seinen Hüllen, die Blase mit ihrem Inhalte zum demnächstigen Gehirne und seinen Hüllen sich gestalten. Von grauer und Marksubstanz kann indessen in diesem geronnenen Brei noch nicht die Rede sein; beide treten erst mit der höhern Ausbildung des Centralnervensystems entschiedener hervor. — Je jünger der Fötus ist, desto mehr liegt die geronnene Substanz noch in der Mitte der gesammten vordern Fläche des Cylinders und der Blase, und je älter er ist,

desto mehr fällt die seitliche Substanzzunahme in's Auge.

In Folge der stärker hervortretenden seitlichen Entwicklung des Rückenmarks erscheint auf der untern Fläche nach und nach eine Rinne (die Raphe anterior medullae spinalis), in welcher die zunächst anliegenden, ebenfalls allmälig zu ihrer Herausbildung kommenden Hirnhäute eine Falte bilden. Mit dem Aelterwerden des Fötus erheben sich die beiden Seitentheile noch mehr, biegen sich nach innen, einander entgegen, und verwachsen mit einander, so dafs auf diese Weise der Canalis centralis gebildet wird. Man kann in dieser Entwicklungsperiode durch Auseinanderbiegen der beiden Seitentheile den Canalis centralis noch offen legen. — Das ganze Rückenmark gleicht einer äufserst dünnen, röhrenförmig gebogenen Platte, in deren äufserer Fläche sich eine Rinne befindet, neben welcher die sich einander zu biegenden Seitentheile etwas stärker hervortreten. Mit dem weitern Wachsthume bildet sich auch die Raphe posterior aus, wobei die sich in derselben entwickelnden Hirnhautpartien an Dicke zunehmen. Das innere Lumen des Canalis centralis ist gegen das umgebende Rückenmark ungemein beträchtlich.

Die Entwicklung des Hirns geht zwar gleichen Schritt mit der Entwicklung des Rückenmarks, indessen überwiegt anfangs an Länge und Masse das sich bildende Rückenmark bei weitem, indem der Cylinder ungleich länger ist, als die kleine Blase, und die Bildung des Rückenmarks in der ganzen Länge des Cylinders Statt findet. In spätern Zeiten erlangt in-

dessen das anfänglich so kleine und unbedeutende Gehirn, sowohl hinsichtlich der Verschiedenheit der Formen, als auch wirklichem Massegehalt nach, das absolute Uebergewicht. Wenn auch absolute Zunahme des Rückenmarks Statt findet, so bleibt es doch relativ hinter dem Gehirne zurück, indem es beim erwachsenen Menschen nicht mehr den ganzen Wirbelsäulkanal, ja selbst nicht einmal den ganzen Saccus durae Matris ausfüllt, sondern nur bis in die Gegend des ersten und zweiten Lendenwirbels herabragt.

Ungefähr bis zum fünften Monate des Fötuslebens findet man das Rückenmark noch längs des ganzen Wirbelsäulkanals; erst von dieser Zeit an wächst der Wirbelsäulkanal rascher als das Rückenmark.

Die Entwicklungsstufe des menschlichen Centralnervensystems, wo das Rückenmark noch an Masse beträchtlicher ist, als das Gehirn, und wo das Rückenmark auch noch durch die ganze Länge des Wirbelsäulkanals gefunden wird, findet sich bei allen Wirbelthieren.

Durch die Entwicklungsgeschichte wird die angenommene Eintheilung des Rückenmarks in zwei seitliche Hälften vollständig gerechtfertigt, da Raphe anterior und posterior schon so frühzeitig zu bemerken sind. Die Abtheilung jeder der beiden Hälften in drei Stränge wird aber nur durch die erst im dritten Monate deutlicher bemerkbaren Furchen angedeutet, indem noch kein Unterschied zwischen grauer und Marksubstanz sich aufweisen läfst. Den zarten Strang kann

man ebenfalls schon durch eine zu beiden Seiten der Raphe posterior bemerkbare feine Furche vom übrigen Rückenmarke abgetrennt, im dritten Monate erkennen. — Der Grund des sichtbaren Hervortretens der verschiedenen Stränge liegt wohl darin, dafs in diesem Monate das geronnene Rückenmark unter dem Mikroskope eine fasrige Anordnung seiner Elemente zeigt, weshalb auch die Decussatio der Pyramidalstränge am Anfange der Medulla oblongata deutlich sichtbar ist, die gegen Ende des zweiten Monats noch nicht so bestimmt bemerkbar war. — Mit der gleichzeitigen Entwicklung der Extremitäten findet auch im dritten Monate die Verdickung des Rückenmarks an seinem obern und untern Ende Statt.

Die im Anfange so äufserst kleine, aber gleichzeitig mit der Bildung des Cylinders auftretende Blase nimmt rasch an Gröfse zu, gewinnt aber dabei ein dreihöckeriges Ansehn. In dieser dreihöckerigen Blase ist es ebenfalls die vordere Wand, auf welcher sich zuerst Hirnsubstanz anlegt, und zwar ist es der Hirnstamm, der vor allen übrigen Hirnbildungen am frühesten deutlich hervortritt.

Die zunehmende Gröfse des Kopfs veranlafst eine Senkung desselben nach der Bauchgegend, wodurch die dreihöckerige Hirnblase mit dem Cylinder einen Winkel bildet. Der erste an diesem Winkel gelegene Höcker heifst Nackenhöcker, und in ihm entwickelt sich die Medulla oblongata. Zunächst dem Winkel, den der Nackenhöcker mit dem zweiten bildet, entwickelt sich das kleine Gehirn. Im zweiten Höcker entwickelt sich das Vierhügelgebilde,

und im dritten die Sehhügel, Streifenhügel und das grofse Gehirn.

Die Medulla oblongata ist im Nackenhöcker bei erfolgender Gerinnung schon deutlich im zweiten Monate wahrzunehmen, und biegt sich unter einem spitzen Winkel von der Medulla spinalis ab. Ist zwar von den Höckern der Hirnblase, welche nur durch die im Innern sich entwickelnde Substanz dieses höckerige Ansehn erhält, anfänglich der mittlere am gröfsten, so ist im zweiten Monate die Medulla oblongata, verglichen mit dem übrigen Gehirne, von enormer Gröfse. Im Verlaufe der folgenden Monate werden freilich die Hirnpartien im vordern Höcker übermächtig, indessen selbst noch im zehnten Monate des Fötuslebens ist die Medulla oblongata, verglichen mit dem übrigen Gehirne, um die Hälfte gröfser als beim erwachsenen Menschen. Eine zur übrigen Hirnmasse auffallend grofse Medulla oblongata, relativ selbst noch gröfser als beim zehnmonatlichen menschlichen Fötus, findet sich noch bei allen Säugethieren.

Bis in den dritten Monat ist übrigens die Medulla oblongata ein dünnes Blatt, deren etwas ausgehöhlte Rückenfläche den Boden der Rautengrube abgiebt. Diese Form zeigt sich noch bei Fischen und Amphibien. Erst im vierten Monate erkennt man die neben der Raphe anterior sich erhebenden Corpora pyramidalia, und am Rande der Rautengrube die Corpora restiformia. Im sechsten Monate erheben sich zwischen beiden die Corpora olivaria als Hügel. Die drei Stränge: Pyramidal-, Olivar- und strickförmiger Strang lassen sich zwar schon früher wahrnehmen, indessen das Hervor-

springen derselben in äufsere Formen zeigt sich erst in den angegebenen Monaten. Bei Fischen, Amphibien und Vögeln machen sich noch keine äufserlich hervortretenden Corpora olivaria bemerkbar, den Säugethieren aber kommen sie zu. Dieses Vorspringen in äufsere Formen hängt wahrscheinlich mit dem Zunehmen der grauen Substanz und des Umhüllungsmarkes zusammen, da sich erst im fünften und sechsten Monate deutlicher die graue Substanz unterscheiden läfst. Die gelbröthlich graue Substanz, welche den Markkern der Oliven umgiebt, ist ebenfalls erst im fünften Monate zu erkennen. Da die Nüançirungen der grauen Substanz, so wie ihre Verschiedenheit von der Marksubstanz bei Thieren nicht so bestimmt hervortreten, wie beim Menschen, so kann man unter allen Thieren auch nur bei den, dem Menschen so nahe stehenden Affen einen von grauer Substanz umgebenen Markkern der Oliven deutlich erkennen. Uebrigens finden sich Andeutungen zu dieser Bildung auch bei den übrigen Säugethieren.

Der Boden der Rautengrube zeigt vom fünften Monate an immer mehr eine grauliche Färbung, indessen erst nach dem Fötusleben treten die den Thieren fehlenden Striae medullares hervor.

Das im zweiten Höcker sich ausbildende Vierhügelgebilde ist im Anfange offenbar das bedeutendste aller sich entwickelnden Hirnbildungen. In der Mitte und Höhe des Kopfes gelegen, bildet es mit der Medulla oblongata sowohl, wie mit den im vordern Höcker sich gestaltenden Hirnpartien einen Winkel. Im zweiten Monate besteht es noch aus zwei zarten, auf der Basis cranii vereinigten, nach hinten sich nach und nach

erhebenden und gegeneinander beugenden Blättchen. Aehnlich verhält es sich bei den Fischen, wo es noch das gröfste der Hirnbildungen ist, und ebenfalls nur aus zwei einfachen, etwas dicken, rundlichen, in der Mitte der Basis cranii mit einander vereinigten Blättchen besteht. — Beim menschlichen Fötus vereinigen sich erst zu Ende des dritten Monats diese nach oben sich zusammenbeugenden beiden Hälften, wodurch der Aquaeductus Sylvii zu Stande kommt. Bei den Amphibien berühren sie sich in der Mitte, eine Verwachsung hat aber noch nicht Statt gefunden. — Uebrigens ist der Aquaeductus Sylvii zu Ende des dritten Monats durchaus noch nicht der Kanal, wie er beim Erwachsenen erscheint, vielmehr durch die Dünne der einander zugewölbten und vereinigten Blättchen eine geräumige Höhle, welche an dem einen Ende mit der Rautengrube, an dem andern mit dem dritten Gehirnventrikel in Verbindung steht. Von nun an wächst das Vierhügelgebilde, wenngleich bei seinem ersten Entstehen relativ so ungemein grofs, nicht so rasch als die in dem ersten und dritten Höcker sich bildenden Hirnpartien, so dafs es beim Erwachsenen weit hinter diesen zurückgeblieben ist. Bei Fischen und Amphibien ist es noch eins der bedeutendsten Hirnbildungen, bei Vögeln noch weit gröfser als bei Säugethieren, und selbst bei Säugethieren zur übrigen Hirnmasse relativ weit gröfser als beim Menschen.

In der Mitte des dritten Monats sieht man schon deutlich einzelne Partien der Sehnerven von den Vierhügeln entspringen. — Zu Anfang des vierten Monats liegt das Vierhügebilde, wie bei Fischen und Amphibien, noch frei hinter den im vordern Höcker sich bil-

denden Hirnpartien. Erst vom sechsten Monate an wird es beim menschlichen Fötus vom grofsen Gehirne bedeckt. Bei den Vögeln wird das Vierhügelgebilde ebenfalls noch nicht vom grofsen Gehirne bedeckt, und bei mehreren Säugethieren, wie bei Nagern, Fledermäusen u. s. w. ragen die Hemisphären des grofsen Gehirns nicht ganz über das Vierhügelgebilde nach hinten hinaus.

Bis zum sechsten Monate haben sich die Wandungen des Vierhügelgebildes zwar schon mehr verdickt, indessen sieht man doch nur noch zwei seitliche Anschwellungen, ursprünglich durch die beiden sich wölbenden und oben vereinigt habenden Blättchen entstanden. Bei den Vögeln zeigt es noch diese Form, indem es aus zwei dicken, in der Mitte durch eine dünne Membran vereinigten Höckern besteht. — Erst im siebenten Monate des menschlichen Fötuslebens erheben sich in jeder seitlichen Anschwellung zwei Höckerchen, so dafs nun von vier Hügeln die Rede sein kann. Hiermit hat nun auch das Gebilde an Dicke der Wandungen gewonnen, so dafs die frühere Höhle zu einem Kanale verengert ist. Das vordere Hügelpaar ist beim Menschen und den Affen etwas gröfser als das hintere, bei den Raubthieren ist das hintere Hügelpaar am gröfsten, bei den Wiederkäuern, Einhufen und Nagern aber ebenfalls das vordere. — Mit der nach und nach Statt findenden Herausbildung der vier Höcker treten auch die Corpora geniculata, sowie die Brachia corporum quadrigeminorum anteriora et posteriora als äufsere Formen hervor.

Im vierten Monate unterscheiden sich die fasrigen Elemente der Blättchen, welche sich zum Vierhügelgebilde vereinen, deutlich durch ihre Richtung von andern feinen Fasern, die im Boden der Rautengrube sichtbar sind. Diese letztern verlaufen mit andern vom kleinen Gehirne zu den Thalami nervorum opticorum, und zu ihnen gesellen sich auf der untern Fläche verlaufende Fasern, welche den Pyramidalstrang bilden, und die Pedunculi cerebri abgeben. — Es lassen sich demnach in diesem Monate durch die Richtung der verschiedenen Fasern die innern Strukturverhältnisse schon ziemlich deutlich erkennen.

Erst im vierten Monate kann man mit Bestimmtheit von einer Zirbel reden, und erkennt deutlich ihre zarten, von den Thalami nervorum opticorum entspringenden Pedunculi. Bei Fischen zeigt sich noch keine mit Bestimmtheit erkennbare Zirbel, während sie bei allen Amphibien, Vögeln und Säugethieren gefunden wird.

Im vordern Höcker der Hirnblase, welcher beim Embryo des zweiten Monats stark nach abwärts gebogen ist, entwickeln sich die noch übrigen Partien des Hirnstammes ebenfalls zuerst. Schon zu Ende dieses Monats sieht man mit Bestimmtheit die Thalami nervorum opticorum als zwei nackte Hügel sich erheben. Zu Ende des dritten Monats läfst sich die Commissura cerebri posterior als ein zartes, die Sehhügel verbindendes Querband erkennen. — Man sieht schon im vierten Monate, dafs über den Fasern des Pyramidal- und Olivarstrangs, so wie den Fortsetzungen derer der Rautengrube und des kleinen

Gehirnes als oberste Decke eine gröfsern Theils faserlose Substanz gelegen ist, welche die Sehhügel abgiebt, und aus welchem einzelne Partien des Sehnerven und die Stielchen der Zirbel entspringen. An der innern Seite der Sehhügel erkennt man auch die zu den Eminentiae candicantes sich herabsenkenden, und von dort wieder nach vorn aufsteigenden Columellae fornicis. Die Commissura mollis soll schon im dritten Monate vorhanden sein, mit Bestimmtheit sieht man sie erst in den letzten Schwangerschaftsmonaten.

Die Streifenhügel sind als zwei Anschwellungen, durch eine Furche von den Sehhügeln getrennt, im zweiten Monate wahrzunehmen. An ihrem äufsern Rande treten die beiden Hemisphären des grofsen Gehirns hervor, und mit deren Wachsthume nehmen sie ebenfalls zu. Erst im neunten Monate zeigt sich deutlich die Taenia cornea in der Furche zwischen Streifen- und Sehhügel. Uebrigens verdienen die Corpora striata den Namen Streifenhügel mit Recht erst in spätern Monaten, wo sich die Marksubstanz durch ihre Färbung deutlicher von der grauen Substanz unterscheiden läfst. Die Stäbe des Stabkranzes sind als Grundlage der sich ausbildenden Hemisphären des grofsen Gehirns in Gestalt von feinen Fasern im vierten Monate deutlich zu erkennen. Die Commissura cerebri anterior läfst sich mit Bestimmtheit erst im dritten Monate nachweisen; doch findet sie sich bei allen Wirbelthieren.

Die Entwicklung des kleinen Gehirns beginnt im zweiten Monate. Es erhebt sich vom hintern Rande

des die Rautengrube bildenden Antheils der Medulla oblongata auf jeder Seite ein lamellenartiges Blättchen. Der Raum, den diese Blättchen zwischen sich lassen, ist die vierte Hirnhöhle. Die zarten Blättchen krümmen sich von beiden Seiten nach der Mitte hin und verwachsen miteinander, so dafs sie in Gestalt eines halbmondförmigen Bandes das Vierhügelgebilde von hinten umfassen. — Dieses ist die Form, die wir auch bei den meisten Fischen und Amphibien antreffen. — Man erkennt zwar deutlich schon zu Anfang des vierten Monats die Pedunculi cerebelli ad corpora quadrigemina, so wie die Pedunculi cerebelli ad medullam oblongatam; die Pedunculi cerebelli ad pontem, so wie die Varolsbrücke, entwickeln sich aber erst in diesem Monate. Hiermit steht im Einklange, dafs bei Fischen und Amphibien noch von keinem Pons die Rede sein kann. — Die Varolsbrücke nimmt überhaupt mit der zunehmenden seitlichen Entwicklung des kleinen Gehirns ebenfalls zu. Da die Hemisphären des kleinen Gehirns beim Menschen sich so aufserordentlich entwickeln, dafs sie bei weitem bedeutender hervortreten als der Wurm, wodurch sich das kleine Gehirn des Menschen so sehr auszeichnet, so tritt auch beim Menschen die Varolsbrücke als äufsere Form am auffallendsten hervor. Bei allen Thieren, wo die Hemisphären des kleinen Gehirns sich wenig entwickelt zeigen, ist auch die Varolsbrücke ein unbedeutend äufserlich hervortretendes Gebilde. Die Entwicklung der Hemisphären beginnt aber im vierten Monate und nimmt nun auffallend rasch zu. Im fünften Monate des menschlichen Fötuslebens zeigt

sich die Lappenbildung, indem zuerst vier Querfurchen sichtbar werden, welche auf dem Wurm am tiefsten sind. Mit der zunehmenden Markmasse erheben sich immer mehr Falten in der Substanz, bis zuletzt alle Lappen und Läppchen gebildet sind. Die Kortikalsubstanz des kleinen Gehirns ist am spätesten bemerkbar, indem die graue Substanz mit der Entwicklung des Gefäfssystems gleichen Schritt hält. Uebrigens ist bei keinem Thiere die Kortikalsubstanz in so reichlicher Menge vorhanden, als beim Menschen.

Schon bei einigen Fischen und Amphibien zeigen sich im kleinen Gehirne einige Einsenkungen, als eine Andeutung der Lappenbildung. Bei den Vögeln sind zwar Lappen vorhanden, allein die Hemisphären nur eben angedeutet, der Wurm überwiegt bei weitem. Aehnlich verhält es sich unter den Säugethieren auch bei den Nagern, während bei den Raubthieren, Wiederkäuern u. s. w. kleine Hemisphären vorkommen. Selbst bei den Affen ist der Wurm, mit den Hemisphären verglichen, gröfser als beim Menschen. Bei keinem Thiere wird so vollständig das kleine Gehirn von dem grofsen bedeckt, als beim Menschen. Wenn auch die Rautengrube mit dem zunehmenden Gehirne absolut gröfser werden mufs, so nimmt sie doch bei der gleichzeitigen stärkern seitlichen Markentwicklung relativ ab, und ist defshalb beim Menschen, verglichen mit der der Thiere, am kleinsten.

Die Entwicklung des grofsen Gehirns beginnt ebenfalls erst im zweiten Monate. Eine dünne Membran erhebt sich am äufsern Rande jedes Streifenhügels, die durch rasches Fortbilden nach oben schon

im Anfange des vierten Monats die Streifen- und Sehhügel bedeckt.

Die erste Andeutung von Hemisphärenbildung des grofsen Gehirns zeigt sich bei den Knorpelfischen. Bei den Amphibien sind sie schon etwas mehr entwickelt, indessen nur so stark, wie beim dreimonatlichen menschlichen Fötus.

Mit dem Ende des dritten Monats beginnt auch die Entwicklung des Fornix. Man sieht, dafs zwei zarte Streifchen, die Columellae fornicis, sich von den Eminentiae candicantes um die Commissura cerebri anterior herumbeugen, und mit den Hemisphären des grofsen Gehirns zusammenhängen. Im Gehirne der Schildkröten ist die erste Andeutung einer ähnlichen Bildung vorhanden; bei den übrigen Amphibien und den Fischen bemerkt man noch keine. — Nur mit der Zunahme der Hemisphären des grofsen Gehirns, und namentlich mit der weitern Ausbreitung nach hinten, nehmen auch die Columellae fornicis zu.

Bei den Vögeln bedecken die Hemisphären des grofsen Gehirns noch nicht das Vierhügelgebilde, erscheinen vielmehr nur als eine dünne, die Sehhügel und Seitenventrikel überdeckende Membran. Erst mit dem Zunehmen der Hemisphären, durch stärkeres Wachsen nach hinten, womit gleichzeitig die Falten in den Hemisphären hervortreten, machen sich Pes hippocampi major und minor bemerkbar. Unter allen Thieren lassen sich diese Gebilde zuerst bei den Säugethieren unterscheiden. Bei den Vögeln ist das grofse Gehirn noch glatt, zeigt keine Gyri und Sulci, eine Bildung, die sich unter den Säugethieren bei den meisten Nagern,

Fledermäusen u. s. w. auch noch nicht findet, während bei den Raubthieren, Wiederkäuern, Einhufern, Affen u. s. w. Windungen im grofsen Gehirne vorhanden sind. Beim menschlichen Fötus fangen sie erst im sechsten Monate an, sich bemerklich zu machen. Da bei keinem Thiere, mit Ausnahme der Affen, sich das grofse Gehirn so stark ausbildet, dafs es das kleine Gehirn bedeckt, so kann auch nicht von einem hintern Horne der Seitenventrikel die Rede sein. Der Pes hippocampi minor fehlt somit auch den Thieren, da er nur die innere Vorragung einer äufserlich bemerkbaren Gehirnwindung ist. Er soll mitunter auch beim Menschen fehlen.

Im fünften Monate sieht man von den Columellae fornicis kleine Markblätter sich nach oben hin erheben, und bald mit den über die Seitenventrikel sich beugenden Hemisphären verschmelzen. Diese beiden Markblätter sind das Septum pellucidum. Anfangs erstreckt sich noch der dritte Gehirnventrikel in diesen Raum zwischen beiden Markblättern, indessen allmälig werden beide Columellae fornicis auch durch ein Markblatt vereinigt, so dafs nun die Lyra ausgebildet ist. Gleichzeitig entsteht durch Verwachsung der Hemisphären von oben her das Corpus callosum, so dafs auf diese Weise der Ventriculus Septi pellucidi gebildet wird. Mit der zunehmenden Dicke der Markwandungen wird er immer kleiner, so dafs sich beim Erwachsenen zuletzt nur noch ein kleiner hohler Raum zwischen den Crura fornicis anteriora vorfindet.

Die Zunahme des Corpus callosum steht mit der stärkern Entwicklung der beiden Hemisphären des

grofsen Gehirns im Einklange. Es entsteht auf eine ähnliche Weise, wie der Wurm im kleinen Gehirne: durch eine Verwachsung der beiden Hemisphären. Da die Hemisphären am äufsern Rande der Streifenhügel zuerst hervorsprossen, die Streifenhügel aber vorn nahe zusammenkommen, und hinten weiter auseinander stehen, so berühren sich auch bei der gleichmäfsig zunehmenden Entwicklung der Hemisphären die vordern Partien des grofsen Gehirns früher als die hintern; darum schreitet auch die Bildung des Corpus callosum von vorn nach hinten vor. Eine wahre Verwachsung beider Hemisphären zum Balken findet aber erst im fünften und sechsten Monate Statt.

Bei den Vögeln haben sich die Hemisphären noch nicht so stark entwickelt, diese besitzen darum auch kein Corpus callosum. Bei den Säugethieren ist es zwar vorhanden, aber bei den, den Vögeln noch so ähnlichen Nagern, Fledermäusen u. s. w. aufserordentlich klein, und noch nicht bis ganz nach hinten verlängert. Bei den übrigen Säugethieren verhält es sich wie beim Menschen im siebenten Monate, wo es durch die zunehmende Hemisphärenentwicklung den Fornix völlig deckt.

Die Seitenventrikel entstehen einerseits durch die sich vom äufsern Rande der Streifenhügel wölbenden und zum Corpus callosum vereinigenden Hemisphären des grofsen Gehirns, anderseits durch die von den Columellae fornicis als Septum pellucidum sich erhebenden und mit den Hemisphären zum Tegmen ventriculorum verschmelzenden Markblättchen. Wenngleich die Seitenventrikel mit dem Wachsthum des Gehirns

absolut gröfser werden, so nehmen sie doch wegen der starken Markentwicklung der Marklager relativ ab. Gleichzeitig mit der nach vorn zu Stande gekommenen Vereinigung der Hemisphären entsteht das auf der innern Seite des gestreiften Körpers und nach vorn zu gerichtete vordere Horn, welches mit den in frühern Monaten noch hohlen Riechkolben zusammenhängt. — Die zunehmende Markentwicklung der Hemisphären nach hinten giebt Veranlassung zur Entstehung des um den Thalamus nervorum opticorum jeder Seite sich herumkrümmenden absteigenden Horns der Seitenventrikel, und da um diese Zeit das von den Columellae fornicis sich erhebende Septum pellucidum und gleichzeitig sich ausbildende Tegmen ventriculorum mit dem schon durch Hirnwindungen sich auszeichnenden Marke der Hemisphären verschmilzt, so tritt nun erst der Pes hippocampi major als eigenthümliche Form hervor. Bei den Vögeln findet er sich noch nicht, wiewohl das absteigende Horn des Seitenventrikels vorhanden ist. Nur durch noch weitere Ausdehnung der Markmasse nach hinten entsteht das dem Menschen und Affen eigenthümliche hintere Horn des Seitenventrikels. Im siebenten Monate bildet sich dann auch beim menschlichen Fötus durch eine kleine Falte der Pes hippocampi minor.

Da mit dem Wachsthume nach hinten auch gleichzeitig die Markmasse seitlich und vorn zunimmt, so entsteht, durch das Uebermächtigwerden der Hemisphären des grofsen Gehirns vor andern Theilen des Centralnervensystems, die nur dem Menschen eigenthümliche breite hohe Stirn und breite Wölbung des Mittel-

haupts. — Die Kortikalsubstanz des grofsen Gehirns ist von allen Bildungen des Hirns am spätesten bemerkbar.

Die Hypophysis cerebri erscheint deutlich erst mit dem Ende des zweiten Monats, nimmt aber dann bedeutend an Wachsthum zu, und steht durch das hohle Infundibulum mit der dritten Hirnhöhle in Verbindung. — Der Hirnanhang findet sich bei allen Wirbelthieren.

Unter den Hirnhäuten nimmt die pia Mater bei der Entwicklung des Gehirns eine wichtige Stelle ein. In den frühern Monaten ist sie im Vergleich zur Hirnmasse ein ungemein grofses Gebilde. Sie strotzt voller Gefäfse, und will man sie wegnehmen, so entfernt man mit ihr Partien des Centralnervensystems, welche erst in spätern Monaten deutlich erkennbar als Umhüllungsmark, oder bei grofsem und kleinem Gehirne als Kortikalsubstanz hervortreten.

Anmerkung. Was die innern Strukturverhältnisse anbelangt, so verhält sich das Centralnervensystem der Thiere dem der Menschen ähnlich. Bei Säugethieren lassen sich die verschiedenen Stränge eben so gut wie beim Menschen nachweisen, nur ist das Umhüllungsmark in weit reichlicherer Menge vorhanden. Bei Gehirnen von Katzen, Hunden, Pferden und Schafen ist es mir gelungen, die hufförmige Kommissur Wernekincks ebenfalls heraus zu präpariren, und bei dem Gehirne von gröfseren Thieren läfst es sich recht gut nachweisen, dafs sie von beiden Seiten aus dem kleinen Gehirne und den Corpora olivaria ihr Mark erhält. Sie liegt bei Thieren wie bei Menschen nahe am vordern Rande der Varolsbrücke, auf der Basis der Pedunculi cerebri, welche bei den Thieren ebenfalls die seitlichen Stränge des Rückenmarks abgeben.

Schlufsbemerkungen.

In der grauen Substanz des Centralnervensystems findet die Ausbreitung des Gefäfssystems Statt, sie ist demnach auch der Heerd, auf welchem die Reproduktion der Marksubstanz vor sich geht. In ihrer Verbreitung im Centralnervensysteme erscheint sie zwar als ein zusammenhängendes Ganze, unter dem Mikroskope aber zeigen sich nach *Valentin's* Beobachtungen in derselben eine Menge mit einem oder auch mehreren Kernen versehenen Kügelchen, von welchen *Remak* eine grofse Menge Fäden auslaufen sah, die er ziemliche Strecken weit zu verfolgen vermochte.

Vergleichen wir hiermit die Untersuchungen, die über die Ganglien im peripherischen Nervensysteme von *Purkinje*, *Valentin*, *Remak* und andern angestellt worden sind, so finden sich in denselben ebenfalls solche mit einem oder mehrern Kernen versehene Kügelchen, von welchen *Remak* gleichfalls Fäden verfolgte, die vielfach mit Knötchen versehen waren, und in diesen Knötchen wieder ineinander überliefen, so dafs sie hierdurch ein grofses weitläufiges Maschennetz *) bildeten. Dieses Maschennetz begleitet nach *Remak* vermittelst seiner Fadenpartien die Gefäfse bis in ihre feinsten Verzweigungen, selbst diejenigen, welche die Ner-

*) *Remak:* Observationes anatomicae et microscopicae de systematis nervosi structura. Tab. 1. Fig. 2, 3, 4, 6. — *J. Müller:* über die organischen Nerven der erektilen männlichen Geschlechtsorgane des Menschen und der Säugethiere. 1836. Berlin bei Dümmler.

ven umstricken, findet sich also überall vor, wo die Gestaltung des Festen aus dem Flüssigen, und die Rückbildung des Festen in das Flüssige Statt hat. Diese ebengenannten, von den Ganglien auslaufenden Fadenpartien gehören, bei einer frischen Leiche untersucht, den grauen Partien des peripherischen Nervensystems an.

Anmerkung. Von den grauen Fäden, welche *Remak* von den Ganglien aus verfolgte, behauptet *Valentin* *) dass sie nur Fortsetzungen feiner Scheiden der angeführten Ganglienkugeln seien, indem die Ganglienkugeln sich frei in denselben befänden, so dafs sie nach Aufschlitzung der Scheide herausfielen.

Graue Partien des peripherischen Nervensystems finden sich überall, wo auch weifse vorkommen, selbst in den vordern und hintern Nervenwurzeln; am zahlreichsten aber in den Nervenplexus, welche man zum Nervus sympathicus rechnet.

Da nach *Purkinje* die Gefäfse, welche zur Ernährung des Centralnervensystems bestimmt sind, gleichfalls von Nerven begleitet werden, *Remak* bei näherer Untersuchung aber ebenfalls graue Partien in denselben entdeckte, so stehen demnach die grauen Partien des peripherischen Nervensystems mit der grauen Substanz des centralen in direktem Zusammenhange. Am deutlichsten läfst sich dieser Zusammenhang nachweisen, wenn man die Fadenpartien des Plexus carotius internus, in welchem die grauen Partien überwiegen, verfolgt indem von demselben direkte Verbindungsfäden zur

*) Archiv für Anatomie und Physiologie von Dr. *J. Müller.* Jahrgang 1839. S. 139.

Hypophysis cerebri *) gelangen. — Freilich sind die Verbindungsfäden, wodurch die so zahlreich verbreiteten grauen Partien des peripherischen Nervensystems mit der grauen Substanz des Centralnervensystems zusammenhängen, schwach, indessen die grauen Partien sind auch hauptsächlich nur Begleiter des Gefäfssystems, finden sich also auch nur da vorzugsweise vor, wo die Stoffumwandlung vor sich geht. Insofern aber ein direkter Zusammenhang mit der Hypophysis cerebri Statt findet, diese aber auch anderseits durch das Infundibulum mit der grauen Substanz des Centralnervensystems zusammenhängt, läfst es sich rechtfertigen, wenn man die Hypophysis cerebri als ein Centralgebilde der grauen Partien des Gesammtnervensystems ansehen will.

Die grauen, von den Ganglien aus verfolgbaren Fadenpartien werden nach *Remak* stets von weifsen begleitet, so dafs immer ein oder mehrere elementäre Nervenröhrchen in denselben befindlich sind. Namentlich sind es sowohl die bei frischen Leichen mehr weifslich aussehenden Nervenstränge des Nervus sympathicus, als auch selbst die mehr grau aussehenden Verbreitungen desselben an die Gefäfsstämme, welche eine Menge elementärer Nervenröhrchen enthalten. In den Ganglien sammeln sie sich zwischen den erwähnten Ganglienkugeln zu Strängen, stehen aber nicht mit diesen Kugeln in direkter Verbindung.

---

*) *C. F. T. Krause:* Synopsis nervorum systematis ganglios in capite hominis, icone (s. H. c. 49.) illustrata Hannoverae 1839.

schieben sich vielmehr um und zwischen dieselben durch, und können bis zu den Centralgebilden des Nervensystems verfolgt werden. Viele gesellen sich, von den Ganglia spinalia aus, den vordern und hintern Nervenwurzeln bei, andere lassen sich aber auch nach *Mayer* *) vom Nervus sympathicus direkt bis zum Centralnervensysteme verfolgen. Diese, in den Ganglien sich zu Strängen sammelnden Nervenröhrchen sind es, welche oben als weifse Partien des reproduktiven Nervensystems bezeichnet worden sind.

Vergleicht man die obengenannten Nervenröhrchen-Partien mit den Sinnes- und Bewegungsnerven, so bieten sie, so weit die Untersuchungen bis jetzt lehrten, nur den Unterschied dar, dafs sie in den hauptsächlich grauen Partien des peripherischen Nervensystems, z. B. dem Nervus sympathicus und seinen Zweigen, als elementäre Nervenröhrchen auftreten, während bei den Sinnes- und Rewegungsnerven, deren immer mehrere in einer besondern Scheide liegen, von welchen nach den Nervenwurzeln hin abermals wieder mehrere von einer gemeinsamen Scheide umgeben werden. Hiermit steht es denn auch im Einklange, dafs die Partien dieser reproduktiven Nerven, wenn man sie nach dem Centralnervensysteme hin verfolgt, weit feiner sind, als dieses bei den Bewegungs- und Sinnesnerven der Fall ist.

Vergleicht man die Ganglien des peripherischen Nervensystems mit der grauen Substanz des centralen, so stellen sich ganz gleiche Verhältnisse heraus. Dort

*) Acta Acad. Leop. Carol. Vol. XVI. P. II. Tab. LVI. Fig. 2. — Tab. LVII. Fig. 1.

wie hier findet man mit einem oder mit mehrern Kernen versehene Kügelchen, Stränge grauer Fäden, und die feinste Verbreitung des Gefäfssystems. Auch bei dem Centralnervensysteme hängen die Röhrchen, woraus ebenfalls das Mark des Centralnervensystems besteht, mit diesen Kugeln nicht direkt zusammen, vielmehr sammeln sie sich, wenn man sie rückwärts in die graue Substanz hinein verfolgt, zwischen denselben zu Strängen, grade wie dieses mit den in den Ganglien sich sammelnden elementären Nervenröhrchen ebenfalls der Fall ist. Demnach möchte man wohl berechtigt sein, die grauen Partien des peripherischen Nervensystems ebenfalls für den Heerd zu halten, auf welchem die Reproduktion der genannten, in den Ganglien sich sammelnden elementären Nervenröhrchen vor sich geht, da offenbar ein ganz ähnliches Verhältnifs wie im Centralsysteme obwaltet. In den Markssträngen des Centralnervensystems findet nicht die feinste Verbreitung des Gefäfssystems Statt, sondern in der grauen Substanz, dort kann also auch nur die Reproduktion vor sich gehn; die in den verschiedenen Gebilden des Organismus verbreiteten Gefäfse werden aber überall von grauen Partien begleitet, welche man bis auf die Ganglien wieder zurückführen kann. — Der ganze Unterschied, welcher demnach zwischen den grauen Partien des centralen und des peripherischen Nervensystems obwaltet, ist der, dafs die graue Substanz des Centralnervensystems gewissermafsen als *eine* gangliöse Ausbreitung angesehen werden kann, während im peripherischen Nervensysteme deren *mehrere* sich vorfinden. Es ist indessen

noch nicht ausgemacht, ob nicht die an Kügelchen reiche Kortikalsubstanz des grofsen und kleinen Gehirns ebenfalls nur durch graue Strangpartien mit der centralen grauen Substanz des Rückenmarks und Hirnstamms zusammenhängt, indem es durch die vielen Untersuchungen wahrscheinlich gemacht worden ist, dafs selbst in der centralen grauen Substanz des Rückenmarks und Hirnstamms, an einzelnen Stellen mehr, an andern weniger, der angeführten mit einem oder mehrern Kernen versehenen Kügelchen sich vorfinden. Die verschiedenen Färbungen der grauen Substanz machen in Bezug auf die Anordnung der Kugeln und grauen Fadenpartien, nach *Remak's* Untersuchungen, keinen Unterschied, ebenso wenig wie bei dem peripherischen Nervensysteme, wo ebenfalls, bei frischen Leichen untersucht, einige Nüançirungen in der Färbung der grauen Partien hervortreten.

Die Nervenstränge des Rumpfs, bis zu den Ganglia spinalia verfolgt, bestehen vielfach aus Nervenpartien, in welchen Sinnes- und Bewegungsnerven gemischt vorkommen. Vergleicht man aber diejenigen, in welchen die in der äufsern Haut verbreiteten Nerven überwiegen, so finden sich darin ungleich mehr graue Partien vor, als in den Strängen, welche hauptsächlich aus Nerven bestehen, die in den Muskeln verbreitet sind. Die in der äufsern Haut verbreiteten Sinnesnerven geben aber blofs hintere Nervenwurzeln ab, und zu diesen gehören auch vorzugsweise die Ganglia spinalia. Da nun die Nerven des Tastsinns von so zahlreichen grauen Fadenpartien begleitet werden, so läfst es sich wohl mit Recht voraussetzen, dafs ein Theil der in ihnen vor-

handenen Nervenröhrchen, den reproduktiven Nerven zugerechnet werden müsse. Die in den Muskeln verbreiteten Bewegungsnerven enthalten, wenn sich nicht Hautnerven zu ihnen gesellen, wenig graue Fadenpartien. — Alle grauen Partien der Muskel- und Hautnerven stehen indessen mit den grauen Partien des Nervus sympathicus in direktem Zusammenhange.

Unter den Hirnnerven ist der Nervus trigeminus der einzige, der schon innerhalb der Schädelhöhle aus Strangpartien besteht, worin Bewegungs- und Sinnesnerven gemischt vorkommen. Der Nervus vagus und der Nervus glossopharyngeus bilden erst aufserhalb der Schädelhöhle, dadurch dafs sich andere Nerven zu ihnen gesellen, sogenannte gemischte Nerven. In allen übrigen Hirnnerven findet man keine Bewegungs- und Sinnesnerven gemischt vorkommen, sie entsprechen in so fern bald den vordern, bald den hintern Nervenwurzeln des Rückenmarks. Untersucht man aber die Sinnesnerven des Hirnstamms, so enthalten sie mehr graue Partien, als die Bewegungsnerven desselben, wie dieses schon ihr gräulicheres Ansehn und ihre gröfsere Weichheit beurkunden. Stehen nun auch fast sämmtliche Sinnesnerven des Gehirns, wie dieses genauere anatomische Untersuchungen bewiesen haben, mit feinen Zweigen des Nervus sympathicus in Verbindung, verhalten sich also in so fern den Sinnesnerven des Rückenmarks gleich, so bleibt doch zu berücksichtigen, dafs am peripherischen Ende der Sinnesnerven des Gehirns das Gewebe der besondern Scheiden und Nervenröhrchen entweder zu einer oder doch zu einigen wenigen Ausbreitungen zusammenkommt, um

an der Bildung des Sinnesorgans noch weitern Antheil zu nehmen, und dafs in diesen Ausbreitungen so ungemein zahlreiche feine Verzweigungen des Gefäfssystems vorgefunden werden. Es läfst sich daher wohl voraussetzen, dafs ein Theil der weifsen Partien, die wir in den Sinnesnerven wahrnehmen, zunächst in den grauen Partien, die mit den Gefäfsen am peripherischen Ende der Sinnesnerven verbreitet sind, den Heerd ihrer Reproduktion finden, und in so fern dem reproduktiven Nervensysteme zugerechnet werden müssen. — Die Sinnesnerven des Gehirns zum Hirnstamme verfolgt, werden demnach grade so wie die Sinnesnerven des Rückenmarks von weifsen reproduktiven Nerven begleitet.

Da in den Muskelnerven des Rumpfs so wenig graue Partien vorkommen, die elementären Röhrchen der Bewegungsnerven aber, von den vordern Nervenwurzeln aus verfolgt, ihre volle Integrität behalten, und wiederum bis zu denselben zurückgeführt werden können, so kann ihre Reproduktion auch nur in der grauen Substanz des Centralnervensystems vor sich gehen, indem die wenigen grauen Partien der reinen Muskelnerven wohl nur zu den Gefäfsen gehören, die zur Ernährung der gemeinschaftlichen und besondern Scheiden dieser Nerven bestimmt sind.

Die Bewegungsnerven des Hirnstamms unterscheiden sich auf keine Weise von den Bewegungsnerven des Rückenmarks, zu ihnen gesellen sich aber zahlreiche weifse Fadenpartien des Nervus sympathicus.

Untersucht man das Mark der Wurzeln sämmtlicher Hirnnerven, so geht ein Theil unmittelbar in das Umhüllungsmark des Centralnervensystems über,

oder doch in Markpartien, die mit demselben in Zusammenhang stehen; ein anderer Theil aber läfst sich bis zur centralen grauen Substanz des Hirnstamms verfolgen. Die Markpartien, welche von den Bewegungsnerven aus mit dem Umhüllungsmarke zusammenhängen, sind nicht so beträchtlich, als die der Sinnesnerven. Berücksichtiget man nun, dafs die Bewegungsnerven des Hirnstamms in ihrem ganzen Verhalten von den Bewegungsnerven des Rückenmarks sich nicht unterscheiden, ihre Reproduktion ebenfalls nur in der grauen Substanz des Hirnstamms vor sich gehen kann, da die wenigen in ihnen vorkommenden grauen Partien Fortsetzungen des Nervus sympathicus sind, so liegt der Schlufs ganz nahe: diejenigen Markpartien der Bewegungsnerven, welche unmittelbar mit dem Umhüllungsmarke zusammenhängen, für die Fortsetzung der weifsen Partien des reproduktiven Nervensystems anzusehen. Da es oben schon ausgesprochen wurde, dafs man in den Sinnesnerven des Hirnstamms reproduktive Nerven anzunehmen berechtigt ist, so bieten uns die Sinnesnerven eine ähnliche Anordnung dar, indem ebenfalls von denselben einige Markpartien direkt mit dem Umhüllungsmarke zusammenhängen. Noch mehr Bestätigung der ausgesprochenen Ansicht geben uns aber die Wurzeln des Nervus vagus, des Nervus trigeminus und des Nervus accessorius Willisii, indem die dem Nervus vagus zugerechneten Nervenstränge so ungemein viele Fäden des Nervus sympathicus erhalten, ein Gleiches aber auch mit den Zweigen des Nervus trigeminus Statt findet, und gerade der gröfsere Theil der dicken Wurzelportion des Nervus trigeminus

gemeinschaftlich mit den Wurzeln des Nervus vagus und einigen Partien des ebenfalls so viele Fäden vom Nervus sympathicus erhaltenden Nervus accessorius Willisii unmittelbar in den Funiculus lateralis corporis restiformis übergehen. Ist es mir zwar nicht geglückt, einen direkten Zusammenhang von Nervenwurzelpartien des Rückenmarks mit Markpartien desselben nachzuweisen, so läfst es sich doch der Analogie nach vermuthen, dafs die reproduktiven Nerven, welche die vordern und hintern Nervenwurzeln begleiten, ebenfalls mit Partien des Umhüllungsmarkes in direktem Zusammenhange stehen; um so mehr, da sich das mit dem Umhüllungsmarke so innig verbundene Neurilemhäutchen unmittelbar in die Nervenwurzeln forterstreckt. Es möchte demnach die Behauptung wohl nicht zu gewagt sein: die weifsen Partien des reproduktiven Nervensystems hängen mit dem Umhüllungsmarke direkt zusammen. Da aber das Umhüllungsmark in der grauen Substanz des Centralnervensystems wurzelt, so kommen die weifsen Partien des reproduktiven Nervensystems mit dem Umhüllungsmarke des Centralnervensystems zu einem gröfseren Ganzen zusammen, welches bis zum Ursprunge des grofsen Gehirns die übrigen Markpartien des Centralnervensystems umgiebt.

Nimmt man das Umhüllungsmark weg, so bleiben nur diejenigen Markpartien übrig, welche von den Wurzeln der Bewegungs- und Sinnesnerven bis zum Ursprunge des grofsen Gehirns verfolgbar sind. Von den Wurzeln, sowohl der Bewegungs- als auch der Sinnesnerven, lassen sich aber, wie es oben näher

auseinander gesetzt worden ist, zwei verschiedene Markstrangpartien bis zum Ursprunge des grofsen Gehirns verfolgen, die Bewegungs- und Sinnesnerven stehen defshalb zum grofsen Gehirne in einem andern Verhältnisse, wie die reproduktiven Nerven. — Durch das reproduktive Nervensystem und das überall in der grauen Substanz des Rückenmark und Hirnstamms hervorsprossende Umhüllungsmark wurzelt aber das grofse Gehirn im Gesammtorganismus.

Für das Bewufstsein körperlicher Veränderungen, welche in Folge der Reproduktion Statt finden, gebraucht man vielfach die Bezeichnung: Gefühl. Viele Thatsachen sprechen dafür, dafs die weifsen Partien des reproduktiven Nervensystems es sind, welche dasselbe zum Gehirne fortpflanzen. Eine Durchschneidung der hintern Nervenwurzeln des Rückenmarks hebt in der äufsern Haut das Gefühl des Schmerzes nebst den Wahrnehmungen des Tastsinns auf. Aehnliche Resultate erzielt man auch in Folge der Durchschneidung einzelner Zweige des Nervus trigeminus. Die angeführten Nerven, wie überhaupt die Sinnesnerven sind es aber, welche so ungemein viele reproduktive Nerven enthalten. Die vielen von *Arnold* über das zehnte Hirnnervenpaar angeführten Versuche scheinen zu erweisen, dafs das Gefühl von Hunger und das der Sättigung durch die in die Wurzeln des zehnten Hirnnervenpaares verfolgbaren Nervenpartien vermittelt wird. — Berücksichtiget man aber, dafs die Verrichtungen vieler Organe nicht allein zum Bewufstsein gelangen, sondern auch willkührlich regulirt werden können, so scheinen im Centralnerven-

systeme selbst verschiedene Markpartien hierfür bestimmt zu sein. Eine grofse Menge pathologischer Untersuchungen weisen darauf hin, dafs das Mark in den Lamellen der Basis der Pedunculi cerebri es ist, durch welches die Willkühr vermittelt wird, indem Affektionen der einen Hirnhälfte, besonders in den Seh- und Streifenhügeln, eine Aufhebung der willkührlichen Thätigkeit der Organe der entsprechenden Seite des Kopfes, der entgegengesetzten aber des übrigen Körpers zur Folge hat. Das Mark von der Basis der Pedunculi cerebri bleibt aber für die Wurzeln der Hirnnerven auf der entsprechenden Seite, und tritt für die Wurzeln der Rückenmarksnerven auf die entgegengesetzte über. Von den Wurzeln sämmtlicher Sinnesnerven sammelt sich Mark im kleinen Gehirne, setzt sich zwar durch die Pedunculi cerebelli ad corpora quadrigemina zum grofsen Gehirne fort, gelangt indessen auch durch die Markblätter des kleinen Gehirns und deren Fortsetzung in die Varolsbrücke zwischen die Markblätter von der Basis der Pedunculi cerebri. Da nun nach *Flourens* Versuchen tiefer eingreifende Verletzungen des kleinen Gehirns Störung in der Harmonie willkührlicher Thätigkeitsäufserungen zur Folge haben, so liegt der Schlufs ganz nahe, dafs die im kleinen Gehirne von den Wurzeln der Sinnesnerven sich sammelnden Markpartien es sind, welche das Stattfinden von Sinneswahrnehmungen zum grofsen Gehirne fortpflanzen, durch ihre Markpartien nach der Varolsbrücke aber in Wechselbeziehung zu dem Marke der Pedunculi cerebri stehen. Auch ist es Thatsache, dafs die Willkühr

aufgehoben sein kann, die Empfindung aber noch fortbesteht z. B. bei Scheintodten. — Ob nun die in der grauen Substanz des Rückenmark und Hirnstamms hinein verfolgbaren Wurzelpartien der Sinnes- und Bewegungsnerven mit einer oder beiden Markstrangpartien, welche von den angeführten Nerven bis zu den Linsenkernen des Gehirns verfolgbar sind, direkt zusammenhängen, wage ich noch nicht zu entscheiden. Insofern sie indessen im Centralnervensysteme selbst sich reproduciren, treten sie in naher Wechselbeziehung zu den Strangpartien desselben. Der Analogie nach sind wir berechtigt, dieses behaupten zu können, da die von *Flourens* angeführten Thatsachen in Bezug auf Verletzungen des kleinen Gehirns von mehrern Seiten bestätigt wurden, und zwischen den vom kleinen Gehirne in die Varolsbrücke verfolgbaren Markblättern und den Marklamellen, welche von der Basis der Pedunculi cerebri herkommen, zwar graue Substanz vorkommt aber kein direkter Zusammenhang nachgewiesen worden ist.

Da die weifsen Partien, sowohl des peripherischen wie des centralen Nervensystems überall aus Röhrchen bestehen, so besorgen sie wohl nur die Leitung der Nervenwirksamkeit; da sie sich aber in den grauen Partien reproduciren, so ist dort offenbar der Sitz der Nerventhätigkeit selbst zu suchen. Die Offenbarung der Nerventhätigkeit fällt insofern mit der beständigen Gestaltung des Nervensystems zusammen.

Das grofse Gehirn ist der Sitz des Bewufstseins. Pathologische Untersuchungen weisen zur Genüge nach, dafs Verletzung des grofsen Gehirns eine Störung, ja

sogar eine Vernichtung des Bewufstseins zur Folge haben kann. Unter andern erinnere ich nur an die vielen von *Flourens* an Thieren angestellten Versuche. Anatomisch ist aber bewiesen, dafs durch die reproduktiven Nerven und das Umhüllungsmark das grofse Gehirn im Gesammtorganismus wurzelt, und durch die angeführten Thatsachen dargethan, dafs es durch die Markstränge des Hirnstamms und Rückenmarks, wenn auch vielleicht nicht direckt, dann doch durch Wechselbeziehung mit den Bewegungs- und Sinnesnerven zusammenhängt.

Werfen wir einen Rückblick auf das anatomische Verhalten des Centralnervensystems der Thierwelt, und vergleichen dasselbe mit der Entwicklung des Centralnervensystems von Menschen, so sehen wir, dafs der Mensch nicht allein während der Fötuszeit alle die Entwicklungsstufen des Centralnervensystems der verschiedenen Thiergruppen durcheilt, sondern nach der Geburt noch eine fortwährende Steigerung in der Herausbildung des grofsen Gehirns in der Art Statt findet, dafs es absolut gröfser ist, als bei irgend einem Thiere. Mit der höhern Entwicklung des Centralnervensystems sehen wir aber bei den Thieren die Wahrnehmungsfunktionen entschiedener hervortreten. Da aber ohne Bewufstsein keine Wahrnehmung sich offenbart, so findet mit der höhern Entwicklung des Centralnervensystems eine Steigerung des Bewufstseins Statt. Eine fortwährende Steigerung des Bewufstseins führt zum Selbstbewufstsein; diese Stufe zu erreichen, ist der Mensch bestimmt. Das Selbstbewufstsein des Menschen erwacht aber mit der fortwährenden Ent-

wicklung des grofsen Gehirns nach der Geburt. Bei angebornem Blödsinn weisen die Sektionen ein, in Bezug auf die andern Gebilde des Nervensystems, relatives Stehenbleiben des grofsen Gehirns auf früherer Entwicklungsstufe nach.

Mit dem allmähligen Erwachen des Selbstbewufstseins offenbaren sich eine Reihe neuer Thätigkeiten, welche wir mit geistige Thätigkeiten bezeichnen. Sie treten bis zur Vollendung in der Ausbildung des grofsen Gehirns immer entschiedener hervor. Ieder materielle Eingriff auf das grofse Gehirn hat eine Störung in den geistigen Thätigkeiten zur Folge, das grofse Gehirn ist darum auch das Organ, in welchem die geistigen Thätigkeiten Statt finden. Unter geistigem Thätigsein verstehn wir aber: Denken.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1 giebt eine Ansicht beider Hauben, und der beiden Abtheilungen des Pedunculus cerebelli ad corpora quadrigemina der rechten Seite, von denen sich die obere zur Haube der entsprechenden Seite, die untere zur hufförmigen Commissur *Wernekincks* begiebt.

Das kleine Gehirn, so wie das Umhüllungsmark aus der vordern Hälfte des Bodens der Rautengrube, nebst dem Vierhügelgebilde sind weggenommen: die Durchschnittsflächen der Pedunculi cerebelli ad corpora quadrigemina sind mit *i, i* — die der Pedunculi cerebelli ad medullam oblongatam mit *f, f* — die der Pedunculi cerebelli ad pontem mit *e, e* — die des Umhüllungsmarkes vom Boden der Rautengrube mit *r, r* — und die der *Reil*schen Schleife auf der linken Seite mit *h* bezeichnet. — Beide Hauben sind mit *A* bezeichnet. — Auf der rechten Seite ist der mit *c* bezeichnete runde Strang durchschnitten, und es sind die mit *a* bezeichneten obern Markstäbe des Pedunculus cerebelli ad corpora quadrigemina von den mit *b* bezeichneten untern getrennt, und diese letztern bis zu ihrer Vereinigung mit denen der andern Seite, welche in der mit *B* bezeichneten hufförmigen Commissur *Wernekincks* Statt findet, verfolgt.

Fig. 2 giebt eine vollständige Ansicht der hufförmigen Commissur *Wernekincks*, und der verschiedenen Markstrangpartien der rechten Seite, welche mit dem Markkern der auf der entsprechenden Seite befindlichen Olive zusammenhängen.

Die obern Markstäbe beider Pedunculi cerebelli ad corpora quadrigemina, so wie beide Hauben sind entfernt, und beide mit *c, c* bezeichneten runden Stränge durchschnitten, so dafs die mit *B* bezeichnete hufförmige Commissur *Wernekincks* und die mit *D, D* bezeichneten Lamellenpartien der Basis beider Pedunculi cerebri frei daliegen. — Aufserdem ist auf der rechten Seite der (auf der linken mit *m* und *n* bezeichnete) hintere Rückenmarkstrang durchschnitten, und seine Fortsetzung nach dem kleinen Gehirne vollständig hinweggenommen, so dafs die Durchkreuzung der mit *o, o* bezeichneten seitlichen Stränge des Rückenmarks (siehe *q*) frei daliegt, und der mit *p* bezeichnete vordere Rückenmarkstrang, nebst dem mit *c* bezeichneten runden Strange, und einer mit *d* bezeichneten Abtheilung des Markes der hufförmigen Commissur *Wernekincks* bis zu dem mit *g* bezeichneten Markkern der Olive sichtbar hervortritt.

Fig. 3 giebt eine Ansicht des aus der rechten Hälfte des kleinen Gehirns herausgeschälten Markkerns des Corpus ciliare und der mit demselben zusammenhängenden Strangpartien des Pedunculus cerebelli ad corpora quadrigemina und des Pedunculus cerebelli ad medullam oblongatam (des strickförmigen Strangs).

In der Richtung der Raphe anterior und posterior ist der Hirnstamm und das kleine Gehirn durchschnitten,

und vom Boden der Rautengrube aus das Umhüllungsmark nebst dem Vierhügelgebilde hinweggenommen, so dafs der Zusammenhang des mit *f* bezeichneten strickförmigen Strangs und des mit *i* bezeichneten Pedunculus cerebelli ad corpora quadrigemina mit dem Markkern des Corpus ciliare cerebelli, welches mit *E* bezeichnet ist, sichtbar wird. Die mit dem Markkern des Corpus ciliare cerebelli zusammenhängenden, nach aufsen sich herumbeugenden Markblätter des kleinen Gehirns sind wegpräparirt.

A Haube. (Fig. 1 giebt eine Ansicht beider Hauben von oben, Fig. 3 die der rechten Seite von innen.)

B Hufförmige Commissur *Wernekincks*. (Fig. 1 giebt eine Ansicht der rechten Hälfte von oben, Fig. 2 eine vollständige Ansicht von oben, und Fig. 3 die Durchschnittsfläche in der Mitte.)

C Varolsbrücke. (Fig. 3 giebt eine Ansicht der Durchschnittsfläche.)

D Basis der Pedunculi cerebri. (Bei Fig. 1 und Fig. 3 die Ansicht von der Durchschnittsfläche, bei Fig. 2 von oben, nach Entfernung der Haube.)

E Corpus ciliare cerebelli (Fig. 3).

F Rechte Hälfte der Medulla oblongata (Fig. 3).

a Die obern Markstäbe des Pedunculus cerebelli ad corpora quadrigemina der rechten Seite (Fig. 1).

b Die untern. (Bei Fig. 1 auf der rechten, bei Fig. 2 auf beiden Seiten.)

c Runder Strang. (Bei Fig. 1 auf der linken Seite bis zur Haube verfolgt, auf der rechten durchgeschnitten; bei Fig. 2 auf beiden Seiten durchgeschnitten und auf der rechten bis zum Markkern

der Olive verfolgt; Fig. 3, Ansicht des bis zur Haube verfolgten runden Strangs der rechten Seite von innen.)

d Die Abtheilung des Markes von der hufförmigen Commissur *Wernekincks*, welche bis zum Markkern der Olive verfolgbar ist. (Bei Fig. 1 auf der rechten Seite nur zum Theil sichtbar; bei Fig. 2 auf beiden Seiten herauspräparirt, und auf der rechten bis zum Kern der Olive verfolgt.)

e Pedunculus cerebelli ad pontem. (Bei Fig. 1 und 2 sind die Durchschnittsflächen bezeichnet.)

f Pedunculus cerebelli ad medullam oblongatam. (Bei Fig. 1 und 2 sind die Durchschnittsflächen bezeichnet, bei Fig. 3 der, aus dem Umhüllungsmarke herausgeschälte, strickförmige Strang.)

g Olive. (Bei Fig. 1 sieht man sie äufserlich hervorragen, bei Fig. 2 ist ihr Markkern zum Theil blofs gelegt.)

h *Reil*sche Schleife (Fig. 1).

i Pedunculus cerebelli ad corpora quadrigemina. (Bei Fig. 1 sind die Durchschnittsflächen, bei Fig. 3 der Strang selbst bezeichnet.)

k Nervus oculomotorius. (Bei Fig. 1 und 3 nur auf der rechten, bei Fig. 2 auf beiden Seiten sichtbar.)

l Hinteres Grübchen im Boden der Rautengrube. (Bei Fig. 1 auf beiden Seiten, bei Fig. 2 auf der linken.)

m Keilstrang (Fig. 1 und 2).

n Keulenförmiges Ende des zarten Strangs. (Fig. 1 und 2.)

o Seitlicher Strang des Rückenmarks (Fig. 1 und 2).

p Vorderer Rückenmarkstrang (Fig. 1 und 2).

q Durchkreuzung der seitlichen Stränge des Rückenmarks (Fig. 2).

r Umhüllungsmark des Bodens der Rautengrube. (Fig. 1, 2, 3, die Durchschnittsfläche ist bezeichnet.)

s Umhüllungsmark, welches von der grauen Substanz der Varolsbrücke zwischen den runden Strängen nach dem Boden der Rautengrube aufsteigt (Fig. 3).

t Umhüllungsmark, welches zwischen beiden Hälften der Medulla oblongata aufsteigt (Fig. 3).

Giessen, gedruckt bei Carl Lichtenberger.

Druckfehler.

Seite	7,	Zeile	13	von	unten: 1833 statt 1838.
„	13	„	4	„	„ Typhösen statt Thyphösen.
„	14	„	1	„	oben: desgl.
„	31	„	6	„	„ Hirnhaut statt Stirnhaut.
„	75	„	3 u. 6	„	unten: Columellae statt Collumellae.
„	76	„	5	„	oben: desgl.
„	79	„	14	„	„ Testes statt Nates.
„	93	„	1	„	„ Commissuren statt Comissuren.
„	131	„	15	„	unten: facialis statt faciales.
„	137	„	4	„	oben: der statt des.
„	180	„	15	„	unten; Centralnervensysteme statt Centralsysteme.

Fig: 1 a

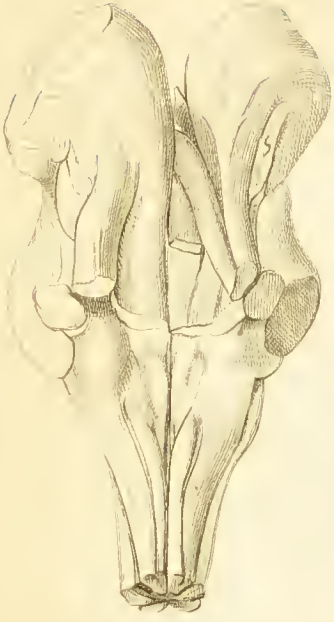

Fig: 1 b

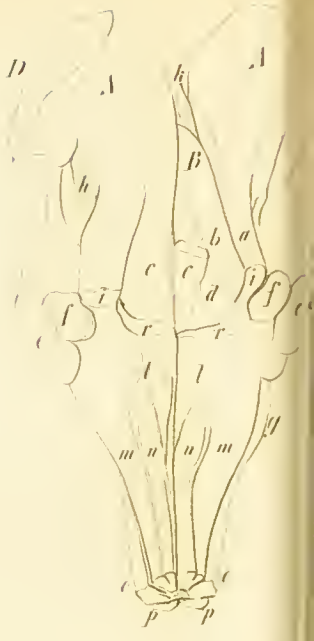

Fig: 3 a

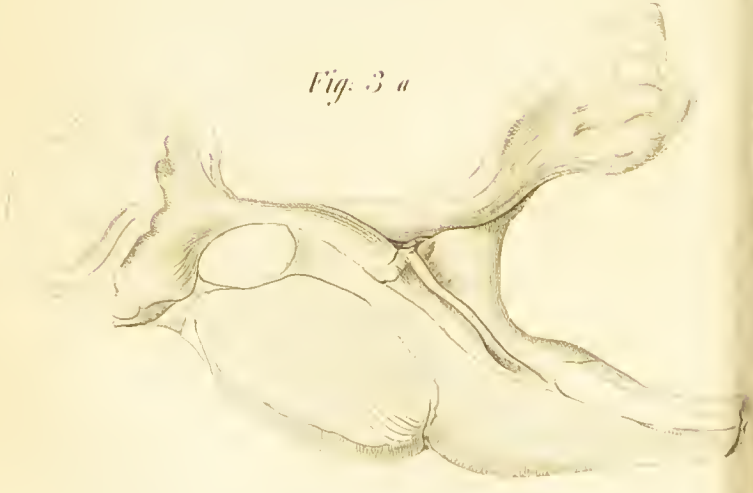

Fig: 2 a

Fig: 2 b

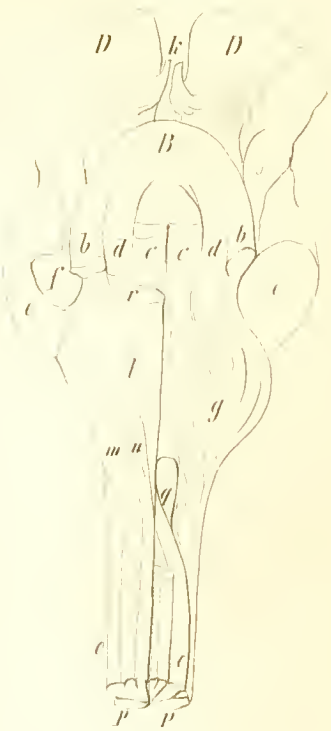

Fig: 3 b

E

Lithogr. von Gebrüder Becker in Cöln.